NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

NEUNZEHNTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

NEUNZEHNTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1904

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Algebra, elementare, Enzyklopädie 580.
Astronomie 129. 398.
Astronomischer Jahresbericht 436.
Bewegungen, veränderliche, der Sterne 520.
Doppelsterne 220. 288. 624.
Doppelstern ι Pegasi, Bahn 220.
—, spektroskopischer, η Piscium 288.
Erdkunde, astronomische 48.
—, mathematische 465.
Erdsphäroid 192.
Fixsterne, Entfernungsbestimmungen. Kritik der neueren Methoden 105.
Formelsammlung, physikalische 117.
Geodätisch-astronomische Arbeiten 182.
Geographie, mathematische 452.
Geographische Koordinaten, astronomische Bestimmung 48.
Geometrie, darstellende, Leitfaden 63.
Geschichte der Elementarmathematik 152.
Himmelsbewegungen 490.
Himmelskörper, Ursache der Bewegungen 530.
Integrale, Vorlesungen 644.
Jupiterspektrum 420.
Kalender, astronomischer 164.
Kometen, Bahnbestimmungen 25. 248. 300. 324.
—, periodische im Jahre 1904 1.
— - Schweife und Radium 221. 237.
—, Typen, Bredichinsche 29.
Komet 1894 I, Bahn 25.
—, Brooks, 1896 V, Helligkeitsänderung 144.
— 1903 IV, abgetrennter Schweif 624.
—, neuer, 1904 a, von Brooks 220. 236. 248. 300.
—, Tempel (1873 II) 660.
Leier, Ringnebel, Parallaxe 144, Struktur 52.
Leoniden 1904, 648. 672.
Lichtwechsel des Granatsterns 516.
— des U Cephei 40.
Logarithenentafeln, fünfstellige 503.
Marskanäle, verdoppelte, Messung der Abstände 336.
Meteore, Bahnen 184.
Mathematische Mußestunden 669.
— des Orionidenschwarms 672.
— - Schwarm der Perseïden 520.
Mond, Oberflächenänderungen 492.
Neptun-Spektrum 555.
Observatorium auf Monte Rosa 300.
Orionidenschwarm 672.
Orionnebel, Photographie 532.
Parallaxen, Bestimmungen 520.
Planeten-, Sonnen- und Doppelsternsysteme, Entstehung 117.
Planet NY 1904, Bahn 364.
Planetoiden, Helligkeitsschwankungen 68. 120. 312.
—, neue, des Jahres 1903 169.
—, neue 272.
Plejadensterne, Geschwindigkeiten 352.
Ringnebel der Leier, Parallaxe 144.
— —, Struktur 52.
Saturn-Mond, neunter 404. 504.
Saturn, Rotation 80.
Schwere-Bestimmungen in Sizilien und Süditalien 337.
Sirius-Begleiter, Bahn 312.
Sonnen-Bewegung, Richtung und Größe 104.
Sonne, Calcium- und Wasserstoffwolken 145.
—, Fackeln, Bewegung der Tätigkeitszentren 394.
—, Flecken 200. 208. 241. 277. 487.
—, —, Breitenschwankungen 241.
—, — und erdmagnetische Stürme 200. 277.
—, — und Sternespektren 487.
—, Strahlung und Gravitation 609.
—, System, Theorie der Entstehung 13. 413, 595.
—, Tätigkeit 456.
Spektrum der Sonnenflecken und Sterne 487.
— des Veränderlichen S Sagittae 572.
Sterne, Einteilung nach den Temperaturen 325.
Sternschnuppe, niedrige 584.
Sternwarte zu Heidelberg, Veröffentlichungen 62.
Strahlung im Sonnensystem 609.
Uranus, Spektrum 555.
Veränderliche, Lichtschwankungen 300.
—, neue 92. 104. 220. 352. 376. 388. 480. 532. 556.
— im Orionnebel 168. 288.
— des Oriontypus, Spektralaufnahme 168.
—, spektroskopische, Änderung der Eigenbewegung 16.
Veränderlicher, interessanter 104.
—, neuer, kurze Periode 220.
— U Cephei 40.

Meteorologie und Geophysik.

Alpen, Isothermen und Höhengrenzen der Wälder und des Schnees 305.
Atmosphäre, Absorption aktinischer und thermischer Strahlen 71.
—, Ebbe und Flut 286.
—, elektrische Leitfähigkeit und meteorologische Faktoren 576.
—, elektropneumatischer Motor 465.
—, Pilzkeime 297.
—, Potentialgefälle, Ursache 227.
—, Radioaktivität 189. 259. 539.
—, Sondierungen zu Hald 433.
Ausstrahlung, nächtliche, auf dem Sonnblick 9.
Bishopscher Ring, Wiedererscheinen 247.
Blitz, induzierte Radioaktivität 381.
Blitze, tödliche, Verbreitung in Ungarn 92.
Chiemsee, Niveauschwankungen 403.
Climatology of California 425.
Deviationstheorie 101.
Ebbe und Flut der Atmosphäre 286.
Eisdicke in Sibirien 150.
Elektrizität, atmosphärische, in Kremsmünster 103.
—, —, Registrierung 286.
Elektrizität, Zerstreuung in Berlin 51.
—, — zu Mattsee 119.
—, — im Sturm auf dem Eiffelturm 479
—, —, täglicher Gang 175. 363. 526.
Erde, negative Ladung, Ursache 227.
Erdmagnetische Anomalie des Pariser Beckens 44.
— Elemente am 1. Januar 1904 131.
— — zu Potsdam 635.
— Störung am 31. Okt. und 1. Nov. 1903 214.
— Störungen und Sonnenflecken 200. 277.
— —, systematische Beobachtungen 286.
Erdmagnetismus, Änderung mit der Höhe 136.
—, Archiv 129.
—, internationale Untersuchung 600.
Farben der Seen 176.
Feuchtigkeit südafrikanischer Wolken 369.
Formaldehyd, Bestandteil der Atmosphäre 167.
Gezeiten des Indischen Ozeans 432.
— an den niederländischen Küsten 589.
Halophänomene in Rußland 666.
Himmelslicht, Polarisation 343.
Hochfluten von 1903 im Mississippi-Gebiet 578.
Höhenmessung, barometrische 332.
Insolation, jährlicher Gang in Warschau 318.
Island, Witterungsanomalien, Einfluß auf Europa 157.
Isothermen der Schweizer Alpen und Höhengrenzen 305.
Klimaschwankungen, 35jährige 551.
Kugelblitz 570.
Lawinen an der Jungfrau 614.
Léman, le, Monographie limnologique 581.
Luftdruck, jährlicher Gang in Berlin 287.
— in Island und Nordwesteuropa 157.
Magnetismus vulkanischer Gesteine, Richtung 85.
Meer, das, und die Kunde vom Meer 469 481.
Meteorologische Beobachtungen zu Tasisiusak 477.
— Gesellschaft, deutsche, zehnte allgemeine Versammlung 285.
Niederschlag, Bildung in Zyklonen 287.
Niveauschwankungen der Küstengebiete 403.
Ozon im Sonnenspektrum 560.
Passatstaub aus Seeblüte 595.
Polarlichter, Natur 300.
Polarisation des Himmelslichtes bei Dämmerung 343.
Psychrometertafeln 307. 351.
Regen, Größe und Geschwindigkeit der Tropfen 493.
— - Fälle, sommerliche, Wanderung 287.
Schnee-Dichte in Rußland 150.
— - Grenzen in Schweizer Gletschergebieten 111.
— - Kristalle 528.
— und Reif 140.
Seeblüte als Passatstaub 595.
—, Farben 176.

22036

Seen aus Salzwasser, Temperaturen 571.
Seiches am Chiemsee 403.
Sonnen-Beleuchtung, Messung 59.
— - Schein, Dauer in der Schweiz 143.
— - Strahlung, aktinische und thermische 71.
— - —, jährlicher Gang 318.
— - —, Schwankung und Erdtemperatur 457.
— - — auf dem Sonnblick 9.
Station, meteorologische, höchste 47.
Staubfälle im Februar 1903 97.
Temperatur, Abnahme mit der Höhe 125. 409. 433.
— über Berlin 266. 538.
— auf dem Sonnblick 84.
— - Sprünge am Baikalsee 150.
— ungarischer Salzwasserseen 571.
— der untersten Luftschichten 323.
— des Wassers der westeuropäischen Küsten 286.
Thermalquellen-Gase, Radioaktivität 344.
Wald und Klima 286.
Weather Folk-Lore 453.
Wetter-Schießen, Wirkung 532.
— - Vorhersage 37. 517.
Wind und Wetter 565.
Witterung, Anomalien in Island und Nordwesteuropa 157.
Wolken-Beobachtungen in Potsdam 1896 und 1897 347.
— Südafrikas, abgelagerte Feuchtigkeitsmenge 369.

Physik.

Abkühlung von Stahlstäben beim Biegen 126.
Absorption und Diffusion des Wasserstoffs in Palladium 214.
— in Kohle eingeschlossener Gase bei niedrigen Temperaturen 653.
— des Lichts in Lösungen, Beersches Gesetz 21.
— ultravioletter Strahlen in isomeren Körpern 85.
— — — in organischen Flüssigkeiten 278.
Actinium, induzierende Wirkung 196.
Aggregatzustände der Metalle, Theorie 625.
Akkumulatoren, Herstellung 193.
Argon, dielektrische Kohäsion 243.
Äther, chemische Auffassung 273. 289.
Ausflockungserscheinungen 395. 540.
Beersches Gesetz der Lichtabsorption in Lösungen 21.
Biegen von Stahlstäben, Abkühlung 126.
Bilderzeugung in optischen Instrumenten 282.
Blitz, induzierte Radioaktivität 381.
Blondlot-Strahlen 27. 52. 104. 112. 167. 247. 388. 439. 571. 660.
Bogen, elektrischer, Spannungsverlust 44.
— —, Spektrum im Vakuum 21.
— —, Strahlung 137.
Brechungsindex der Gase und Druck 416.
Destillation von Metallgemischen 512.
Diamanten, Wirkung der Radiumemanation 512.
Dichtigkeit, Abnahme durch Kompression 343.
Dielektrische Kohäsion des Argons und seiner Gemische 243.
— — von Quecksilberdampf 489.
Diffusion des Wasserstoffs durch heißes Platin 500.
— — durch Palladium, Einfluß von Temperatur und Druck 214.
Dopplersches Prinzip in der Optik, Experiment 155.
Effluvium, Synthese der Stearinsäure 577.
Elastizität und Medium 207.
Elektrischer Lichtbogen, Spannungsverlust 44.
Elektrischer Lichtbogen, Spektrum im Vakuum 21.
— —, ultraviolette Strahlung 137.
Elektrische Theorie der Materie 505. 521.
Elektrizität, Entladung in Flüssigkeiten 572.
—, — aus glühenden Fäden der Nernstlampe 635.
—, — zwischen Spitze und Ebene 73.
—, Entstehung in amorphen Dielektrika durch Kompression 150.
—, — beim Durchblasen von Luft durch Lösungen 410.
—, — — — durch Wasser und Lösungen, Einfluß des Druckes 562.
—, — durch Reflektieren von Lichtstrahlen 3.
—, — durch X-Strahlen im Vakuum auf Metallen 160.
—, Ladung durch Ionenabsorption 41.
—, Leitung abgeschlossener atmosphärischer Luft 421.
—, — der Atmosphäre und meteorologische Faktoren 576.
—, — in hohem Vakuum bei radioaktiven Körpern 601.
—, — der Luft durch Wasserfälle 72.
—, — des Natrium und Kalium 336.
—, Statische, Einführung 656.
—, Voltasche durch Radiumstrahlen 97.
— der Zellen, Bedeutung 197.
—, Zerstreuung in der Atmosphäre 51. 119. 175. 363. 479. 526.
—, — durch Röntgenstrahlen 590.
Elektrolytischer Wellendetektor 636.
Elektroskopblättchen, Divergenz durch Licht 195.
Elektrostatik und Elektrokinetik 245.
Elektrotechnik, Einführung 362.
Emanation von Leitungswasser und von Radium, Absorptionsgesetze 203.
—, radioaktive, Nichtladung 421.
— des Radiums, Eigenschaften und Umwandlungen 353.
— —, Ladung 330.
— —, Natur 235.
— —, Wärmewirkung 251.
— des Wassers 34. 203. 236. 319.
— — und Ölquellen 319.
Emanium, Spektrum 624.
Emission, schwere 394. 462.
Experimentalphysik 76. 205. 593.
Fenomeni fisici, Teoria 258.
Flamme, Spektren der Alkalimetalle 190.
—, Wassergasgleichgewicht und Temperaturbestimmung 228.
Fluoreszenz und chemische Konstitution 171.
Flüssige Kristalle, Natur 601.
Flüssigkeits-Lamellen und Oberflächen 202.
Funken, elektrische Experimentaluntersuchungen 550
—, —, in isolierenden Flüssigkeiten, Wärmewirkung 45.
—, —, Wirkung des Radiums 279.
Gallerte, optisches und elastisches Verhalten 363.
Galvanomagnetische Effekte der Metalle 642.
Galvanoplastik 518.
Gas-Gemische, Spektra 561.
— - Strahlen, mikrophonische Eigenschaften 112.
— verdünntes, Leuchten im Teslafelde 433.
Gelatine, Erstarren und Quellen 98.
Gemische von Metallen, Destillation 512.
— von Zuckern, Schmelzpunkt 653.
Glimmstrom, elektrischer Massentransport 595.
—, Spektrum bei Atmosphärendruck 577.
Heliumlinie, Umkehr im Sonnenspektrum 479.
Hertzsche Wellen und phosphorzierende Schirme 312.
Hydrodynamische Fernkräfte 116.
Ionen, Absorption und Ladung 41.
Ionen, negative, aus glühenden Metallverbindungen 488.
—, Wiedervereinigungsgeschwindigkeit und Lufttemperatur 85.
Ionisierung der Gase durch Röntgenstrahlung und Temperatur 190.
— — — verschiedener Art 630.
— der Luft, Nachweis durch Kondensation 434.
— — durch radioaktive Körper 667.
Isolatoren, elektrische Vorgänge nach Faraday 389.
Isomere Körper, Absorption ultravioletter Strahlen 85.
Kathodenstrahlen 565.
— des Radiums, Verschiedenheiten 365.
Kohärer aus Bleisuperoxyd, Widerstandsschwankungen 228.
Kolloidale Lösungen, gegenseitige Beeinflussung 239. 350.
— Metalle, optisches Verhalten und Teilchengröße 175.
Kolorieren photographischer Bilder 131.
Kompressibilität fester Körper 403.
Kondensationen zum Nachweise von Ionen in Luft 434.
Kraftlinien, elektrostatische, Darstellung 389.
Kristalle, flüssige, Natur 601.
Kristallisieren und Schmelzen 581.
— durch Zentrifugalkraft 489.
Kunzit, Strahlungen 556.
Legierung von Wismut und Zinn, Magnetisierbarkeit 584.
Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld 433.
Levitation und Flugproblem 567.
Licht, Absorption in Lösungen und Dissoziationstheorie 529.
— , — wässeriger Kupfersalzlösungen 21.
— und Divergenz von Elektroskopblättchen 195.
— - elektrische Metalle, Ermüdungsursache 492.
— - Fallen 336.
—, monochromatisches, Herstellung 504.
— - Strahlen, Umwandlung in Elektrizität beim Reflektieren von bewegten Flächen 3.
Luft, Elektrisierung beim Durchblasen durch Wasser und Lösungen 562.
—, Leitfähigkeit in geschlossenen Behältern 421.
—, — durch Wasserfälle 72.
Magnetisches Feld und Leuchten phosphoreszierender Schirme 167.
— Längenänderung von ausgeglühtem Kobalt und Nickel 527.
Magnetisierbarkeit von Wismut-Zinn-Legierungen 584.
Magnetisierung und thermoelektrische Eigenschaften 474.
Magnetismus und chemische Prozesse 161.
— und Kristallwachstum 161.
—, remanenter, magnetischer Gesteine 132.
— und Tonhöhe der Stimmgabeln 27.
— vulkanischer Gesteine, Richtung 85.
—, Wirkung auf Spektrum der Geißlerröhren 614.
Magnetostriktion verschieden prozentiger Nickelstahle 498.
Materialprüfungsamt der Berliner Technischen Hochschule 553.
Materie, Theorien 505. 521.
Mechanik, Lehrbuch 100.
Metalle, Härten und Erweichen 625.
— Passivität 642.
Mikroskop, Theorie 270.
Moleküle, gelöste, optischer Nachweis 475.
Motorische Kraft, Erzeugung durch Verbrennungskraftmaschinen 637. 649. 661.
Nebel-Bildung und Kerne bei Spitzenentladung 629.
Nickel, reines, Ausdehnungskoeffizient 467.
— - Stahl, Magnetostriktion 498.
— - —, Theorie 185.

N-Strahlen, Dispersion und Wellenlänge 112.
—, Durchlässigkeit gewisser Körper 247.
—, Empfindlichkeit von Farben 439.
— komprimierter Körper 52.
—, neue 167.
—, Speicherung 27.
— und β-Strahlen 571.
— durch Tonschwingungen 104.
—, Umfrage 660.
—, Wirkungsart 388.
Oberflächen-Festigkeit und Zähigkeit der Flüssigkeiten 202.
Optik für Photographen 553.
Ozon, Absorption der ultravioletten Strahlen 40. 560.
— und Ermüdung lichtelektrischer Metalle 492.
— und Radioaktivität, Analogien 59. 133. 184.
Passivität der Metalle 642.
Phosphoreszenz, funkelnde, durch Radiumstrahlen 9.
Photechie 460.
Photoelektrizität der Metalle, Ermüdung und Erholung 259.
Photographische Bilder, Kolorieren 131.
— Wirkung belichteter Körper 460.
Photometrie, heterochrome 35.
Physik, Lehrbücher 129. 383. 616.
—, technische, Fortschritte 503.
Physikalisch-chemische Theorien 25.
Quecksilber, katalytisches, Schichtdicke 607.
Quellen, radioaktive Emanation 319. 520.
Quellungserscheinungen von Gelatine 98.
Radioaktive Substanzen 53. 153. 601.
— — der Bodenluftemanation 53.
— —, Wirkung auf Elektrizitätsentladung im Vakuum 601.
— Torsionswage 667.
Radioaktivität, atmosphärische 189. 259. 539.
—, durch Blitz induzierte 381.
—, Energiequelle 369.
— und Entwickelung der Materie 491.
— von Erdarten und Quellsedimenten 447.
— des frisch gebrochenen Uranerzes 571.
— der Gasteiner Thermen 520.
—, Gesetz des Abklingens 292.
— und Helium, Verbreitung in Mineralen und Mineralwässern 267.
— Nachweis, 667.
— und Ozon, Analogien 59. 133. 184.
—, Theorie 133.
— der Thermalquellengase 344.
— des Wassers 34. 203. 236. 319.
— des Wasserstoffsuperoxyds 91.
Radiotellur- und Röntgenstrahlen 428.
Radium in den Absätzen der Bath-Quellen 80.
—, Bewegung im elektrischen Felde 254.
— und elektrischer Funke 279.
— und elektrischer Widerstand des Wismut 155.
—, elektrochemisches Verhalten 215.
— - Emanation und Diamanten 512.
— - —, Eigenschaften und Umwandlung 353.
— - —, Ladung 330.
— - —, Natur 235.
— - —, Wärmewirkung 251.
—, Entstehung 431.
— und Funkenentladung 504.
— - Gase 184.
—, Kathodenstrahlen verschiedener Geschwindigkeiten 365.
— und Kometenschweife 221. 237.
—, leuchtendes, Spektrum 10.
—, Menge für die Erdwärme 647.
— - Strahlen, β-Strahlen, Intensität und Absorbierbarkeit 475.
— - —, durchdringende; γ-Strahlen 330. 499.
— - —, funkelnde Phosphoreszenz 9.
— - — und Kontaktelektrizität 97.
— - —, Nachweis durch Phosphore 311.
Radium-Strahlen, photographische Wirkung 242.
Reflektor, lichtstarker 52.
Registrierelektrometer, neuer 286.
Rikoschettschuß 542.
Röntgenstrahlen. Elektrizitätszerstreuung 590.
— und Ionisierung der Gase 190. 630.
Schlagweite, kleinste, und Potentialdifferenz 461.
Schmelzpunkt einiger Zuckermischungen 653.
Seide, elastische Konstanten 92.
Selenzelle, Wirkung des Lichtes 127. 235.
Silber, allotropes, Farben 22.
Singende Gasstrahlen 112.
Spektrallinien, helle, Analyse 410.
Spektrum, diskontinuierliches Emissionsspektrum fester organischer Körper 360. 422.
— der Flammen von Alkalimetallen 190.
— der Funken von Metallen, Energieverteilung 301.
— von Gasgemischen 561.
— von Geißlerröhren im Magnetfelde 614.
— der Glimmentladung bei Atmosphärendruck 577.
— des leuchtenden Radiums 10.
—, metallischer Bogen im Vakuum 21.
— - Photographien, Umkehrungen 60.
Spezifisches Gewicht, Änderung beim Drahtziehen 539.
Spiralen aus Gummigutt 647.
Starkstromtechnik, theoretische Grundlagen 141.
Stickstoffflamme, Spektrum 544.
Stimmgabeln, gezwungene Schwingungen 287.
β-Strahlen, Intensität und Absorbierbarkeit 475.
—, durchdringende (γ), des Radiums 330. 499.
Strahlungen, die neueren 553.
Suspensionen in Medien hoher innerer Reibung 151.
Technik, militärische 348.
Telegraphie, drahtlose 165.
—, Grundzüge 182.
Thermoelektrische Eigenschaft, Beziehung zur magnetischen Kraft 474.
Thermomagnetische Effekte in verschiedenen Metallen 642.
Thermoskop, Differential- und Doppel-Th. 670.
Trocknen von Gasen durch Abkühlen 98.
Ultraviolette Strahlen, Absorption durch Ozon 40.
— — der Metallspektra, Wärmewirkungen 301.
— — und stereochemische Isomerie 85.
Umkehrungen, photographische, in photographischen Spektren 60.
Verbrennungskraftmaschinen 637. 649. 661.
Viskosität pechähnlicher Substanzen 295.
Voltaeffekt, Polarisation 597.
—, Ursache 382. 597.
Wärme, Absorption organischer Flüssigkeiten 278.
—, Entwickelung von in Kohle eingeschl. Gasen bei niedrig. Temp. 653.
— der Funken in isolierenden Flüssigkeiten 45.
— und Helligkeit phosphoreszierender Schirme 287.
Wasser, Radioaktivität 34. 203. 236. 319.
Wasserfälle und Leitfähigkeit der Luft 72.
Wasserstoffsuperoxyd-Strahlen (O.-M.) 358.
Wellen-Detektor, elektrolytischer 636.
— elastische, im Erdboden, Beobachtung 641.
— - Längen, Rowlandsche, Revision 208.
Wirbelringe, Experiment 227.
Zeiss-Werk in Jena 530.
Zentrifugalkraft, Wirkung auf Konzentration und Auskristallisieren 489.

Chemie.

Actinium und Emanium 630.
Allotropien der Elemente 249. 261.
Anaesthetica, chemische Wirkungen 447.
Analyse, chemisch-technische 518.
Arginase 331.
Äther, chemische Auffassung 273. 289.
Aucubin 411.
Ausflockungserscheinungen 395. 540.
Autoxydation, Kritik der Vorgänge 592.
Bakterien, Sulfatreduktion 36.
Blut, Hydroxylionengehalt 28.
Cellulose, Zersetzung durch aerobe Mikroorganismen 341.
Chemie, Jahrbuch 165. 543.
—, Lehrbücher 13. 117. 142. 154. 193. 271. 320. 348. 371. 413. 453. 465.
Chemische Grundlage des Artenbegriffes 557.
— Verwandtschaftslehre 77.
Chimie physique, Journal 426.
Chlor, photochemisch aktives 345.
—, Vereinigung mit Wasserstoff 345.
Chloroform, Lösungen, physikalisch-chemische Eigenschaften 447.
Cyanidprozesse zur Goldgewinnung 467.
Cystin, Überführung in Taurin im Tierkörper 11.
Effluvium, Synthese der Stearinsäure 577.
Eiweiß, Verteilung des Stickstoffs 255.
Eiweißkörper, Chemie 477.
Elektrochemie 88. 437.
Elektrolytische Reduktionen 37.
Elektrometallurgie der Alkalimetalle 491.
Elemente und Verbindungen nach Ostwald 441.
Emanium und Actinium 630.
Enzyme, gärungserregende in Zellen höherer Tiere 45.
— von Monilia candida und Milchzuckerhefe 113.
Exradio, Eigenschaften und Umwandlungen 353.
Fermentwirkungen 448.
Fettspaltung, fermentative 319.
Fluoreszenz und chemische Konstitution 171.
Fluoreszierende Verbindungen, künstliche Darstellung 271.
Formaldehyd, Bestandteil der Atmosphäre 167.
Gärung, alkoholische, chemische Vorgänge 162.
—, — Glycerinbildung 552.
Glycerin bei alkoholischer Gärung 552.
Gold, Vorkommen, Gewinnung, Bearbeitung 63.
Grundstoffe, Lehre 117.
Hefe, obergärige, Saft, und alkoholische Gärung 247.
Helium, Bildung aus Radiumemanation 590.
Hypochlorite und Bleiche 455.
Jahrbuch der Chemie 165. 543.
Imidazole und Purinsubstanzen, Diazoaminoverbindungen 279.
Indol des Eiweiß, Konstitution 345.
Katalyse, negative im homogenen System 69.
— des Wasserstoffsuperoxyds durch Palladium 204.
Katalytisches Quecksilber, Schichtdicke 607.
— Wirkung des Platinschwarz 370.
Kohlenoxyd-Knallgas, Abkühlung 98.
Kolloide Metalle der Platingruppe 127.
Kupfer und Sauerstoff 361.
Kynurensäure, Quelle 345.
Laktone 26.
Legierungen von Eisen und Nickel, Theorie 185.
Magneteisenstein, Bildung durch Erhitzen von Eisen in CO_2 591.
Magnetismus und chemische Prozesse 161.
Molekulargewichtsbestimmung, mikroskopische Methode 364.

Molekulargewichtsbestimmung nach Siedeverfahren 102.
Nahrungsmittelchemie 582.
Nicotin, Synthese 306.
Nitrosoverbindungen 26.
Organische Verbindungen, Analyse und Konstitution 218.
Ozon, Bildung bei Spitzenentladung und im Siemensschen Apparat 33.
Periodisches System, Geschichte 398.
Phaseolunatin, cyanogenetisches Glykosid 23.
Phtaleïnsalze, Konstitution 121.
Platinschwarz, katalytische Wirkung 370.
Polypeptide, Synthese 422.
Problemi chimici 182.
Purinsubstanzen, Bindung im Nucleïnsäuremolekül 279.
Radioaktive Körper, Umwandlungen 377. 431.
Radium, Entstehung 431.
— - Salze, Elektrolyse 219.
—, Wirkung auf seltene Erden 119.
Raffination, elektrolytische des Kupfers 543.
Röntgenstrahlen, chemische Wirkung auf Bromsilbergelatine 92.
Santoningruppe 77.
Saponinsubstanzen 633.
Sauerstoff, flüssiger, Reindarstellung und Eigenschaften 295.
Schlangengift und Lecithin 320.
Schwarzpulver 477.
Schwefel, Wirkung auf Eiweißkörper 229.
Schwefelsäure-Industrie, Stand 49.
Sidotblende, Darstellung 672.
Sorbose, Entstehung durch Bakterien 663.
Sprengstoffe, technische, Fortschritte und organische Chemie 209.
Stereochemie 518.
Stickstoff-Verbindungen im Meere, Bedeutung 240.
—, Verteilung im Eiweißmolekül 255.
Sulfatreduktion durch Bakterien 36.
Synthese, asymmetrische 137.
— von Stearinsäure durch elektrische Entladungen 577.
Synthetische Methoden der organischen Chemie 206.
Teerfarbstoffe 518.
Theïn der Teepflanzen 100.
Verbindungen nach Ostwald 441.
Volutin, Verbreitung und Chemie 463.
Wasserzersetzung, elektrolytische, Entdecker 40.
Xanthinderivate im Stoffwechsel der Pflanzen 8.
Zuckerarten, Chemie 491.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Abronia in der Tertiärflora Europas 320.
Alpen, Karten und Relief 632.
Amazonas-Gebiet, Geologie 179.
Atoll von Funafuti 439. 659.
Australischer Busch und Küsten des Korallenmeeres 14.
Baden, Landeskunde 543.
Bayern, Landeskunde 543.
Böhmen, Bau und Bild 81. 93.
Bolivien, Geologie 138.
Diluvialer Mensch in Europa 37.
Elsaß-Lothringen, Landeskunde 593.
Erdbebenkunde, Handbuch 399.
Eruption des Mont Pelé, Bildung der Quarzgesteine 255.
— — — Rückblick 529.
Flora, fossile, antarktischer Gebiete 449.
Funafuti, Atoll 439. 659.
Gebirgsketten in Ostasien 4. 17.
Geologie des Amazonasgebietes 179.
— der böhmischen Masse 81. 93.
Geologie von Deutschland 88.
— von Helgoland 113.
— von Kiautschou 631.
— für Schulen 258.
— des südöstlichen Bolivien 138.
Geologische Ergebnisse der norwegischen Polarexpedition 35.
— Heimatskunde von Thüringen 130.
Geomorphologische Studien aus Ostasien 4. 17.
Gletscher 405. 419.
Helgoland, Geologie 113.
Kamel, fossiles, aus neolithischer Höhle 364.
Korallenfels von Funafuti 659.
Kordillere in Ecuador, kristalline, Alter 578.
Kyffhäuser, kataklastische Massengesteine 280.
Lausitz, südöstliche, im Gebirgsbau Deutschlands 384.
Martinique, Ausbruch des Mont Pélé, Rückblick 529.
Meer, das, und die Kunde vom Meere 469. 481.
Mineralien des Fichtelgebirges 118.
—, mährisch-schlesische, Verzeichnis 49.
Mineralreich, das 454. 604.
—. Naturgeschichte 165.
Odenwald, Oberflächengestaltung 566.
Ostasien, Morphologie 4. 17.
Paläontologie, Lehrbücher 13. 49. 299.
Pelé-Vulkan, Obelisk 415.
Petrographie 26.
Petrographisches Praktikum 89.
Polarexpedition der „Fram“, geologische Ergebnisse 35.
Quartärzeit in Mähren 77.
Quarzgesteine, Bildung bei der Eruption des Mont Pelé 255.
Seismogramme des Horizontalpendels in Hongo 562.
Tertiärflora Europas, neue amerikanische Gattung (Abronia) 320.
Tierfährten im Rotliegenden Deutschlands 437.
Vesuviane Notizie 656.
Vulkan, der 153.
— - Berge 117.
— Entwickelungsgeschichte 308.
Württemberg, Landeskunde 50.

Biologie und Physiologie.

Absonderungsvorgang, chemische Regulation 339. 355.
Abstammungslehre im Unterricht der Schule 89.
Agglutinationsvorgänge, Deutung 540.
Alkohol in tierischen Organen 434.
Ameisen, Symbiose mit Cicaden 480.
Ameisenpflanzen, Pflanzenameisen 397.
Anaesthetica, chemische Wirkungen 447.
Anpassung, direkte, Theorie 602.
Arten-Begriff und -Konstanz 557.
Atmungsstoffwechsel bei Embryonen von Kaltblütern 163.
Augapfel, photoelektrische Erregung durch farbiges Licht 345.
Ausflockungs-Erscheinungen 395.
— von Suspensionen und Agglutination 540.
Bastardierung und Geschlechtszellenbildung 524. 536.
Befruchtung und Geschlechtsbildung 362.
— von Seeigel durch Seestern 215.
Biene, geschlechtsbestimmende Ursachen 579.
Biologie, allgemeine 141.
Blut, Hydroxylionengehalt 28.
— - Körperchen, Ionenpermeabilität 268.
— - —, Zahl, Einfluß der Muskelbewegungen 272.
— - Plättchen und -Gerinnung 243.
Brutpflege bei Echinodermen 476.
Bürzeldrüsen, Sekret 191.
Chloroform, Mittel gegen nitrose Dämpfe 156.
Cystin, Überführung in Taurin im Tierkörper 11.
Darmbewegungen, Ausgang 312.
Darwinismus 645. 657.
Deszendenzlehre und ihre Geschichte 118.
Dichroismus und Pleochroismus als Rassencharaktere 654.
Doppelbildung, experimentelle, mit zyklopischem Defekt 508.
— bei Lumbriciden 435.
Drüsen, innere, neuer Entleerungsapparat 515.
— - Haare von Dipsacus sylvestris, biologische Bedeutung 177.
Ei, Beziehungen zum Embryo 302.
— Energieumsatz bei der Entwickelung 643.
Elektrizität der Zellen, Bedeutung 197.
Embryonalentwickelung, Einfluß des Zentralnervensystems 382.
Energetik der Ontogenese 643.
Entwickelungsprobleme 451. 612. 651.
Entwickelung der Seeigellarven, notwendige anorganische Stoffe 187.
Evolution, mutual aid a factor of 616.
Farben als Schutzmittel 351.
Forellenei, Energetik bei der Entwickelung 643.
Fortpflanzungsweisen der Organismen 54.
Fötus und Mutter, Stoffaustausch 571.
Funktionelle Reize, züchtende Wirkung 401.
Gang des Menschen, Beinschwingung 396.
Geruch, Fortpflanzungsgeschwindigkeit 220.
Geruchssinn, kontinuierliche und diskontinuierliche Empfindung 288.
— der Myriopoden 440.
Geschlecht bestimmende Ursachen 95. 579.
Gewerbekrankheit, neue 208. 248.
Goethe und die Deszendenzlehre 154.
Haut, Absorptionsvermögen 280.
Herz, myogene Theorie 146.
Hören, farbiges (O.-M.) 375.
Hybridisation, heterogene bei Echinodermen 654.
Igel, chemische Änderungen der Winterschlafdrüse 73.
Insekten und Blumen-Farbe oder -Duft? 114.
Instinkt, Begriff 563.
Kalk des Seewassers und Skelett der Spongien 615.
Kellerschnecke, Biologie 468.
Kern-Substanz, chromatische, Konstitution 31.
— - Verschmelzung, ungeschlechtliche 204. 490.
Kohlenhydrate, Verbrennung im Muskel durch Pankreaswirkung 22.
Larven der Seeigel, anorganische Nährstoffe 187.
Lebensfunktionen, elementare 484. 495.
Leber, glykolytische Wirkung 22.
Lecithin und Schlangengift 320.
Licht, Anziehung von Organismen 424.
Magensaft, Einfluß des Nervensystems 144.
Manganismus, eine neue Gewerbekrankheit 208. 248.
Mendelsches Gesetz und Bastardierung 524. 536.
Mensch, Natur des 182.
Mimikry bei Fischen 468.
Montblanc, biologische Beobachtungen 296.
Nerven, markhaltige, Sauerstoffentziehung 544.
Nervensystem, Einfluß auf Embryonalentwickelung und Regeneration 382.
Pankreassekret des Menschen 177.
Parthenogenese, künstliche 411. 444.
Pharmakodynamik der Ester- und Salzwirkungen 462.
Photosynthese außerhalb des Organismus 35.
Phototaxis bei Ranatra 196.

Phototropismus in verschiedenfarbigem Licht 61.
Physiologie, Handbuch 554.
Physiologische Wirkung und physiko-chemische Eigenschaft 462.
Plasmaströmung infolge Wundreiz 19.
Protoplasma, intercellulares 579.
Radiumstrahlen, Sichtbarkeit und Sehpurpur 46.
—, Wirkung auf Keimung und Wachstum 281.
—, — auf Organismen 67. 205. 464.
Reduktionsteilung 392.
Regeneration und Wachstum der Tubularien, Einfluß der OH- und H-Ionen 190.
Regulationsvorgänge bei Tubularia mesembryanthemum 423.
Richtungskörper in der Spermatogenese 6.
Sauerstoffgehalt des Wassers und pflanzliche Schwebeorganismen 233.
—, Spannung, Wirkung erhöhter auf lebende Substanz 307.
—-Versorgung des Körpers; Diffusion und Absorption 326.
Schwefelhaltige Stoffwechselprodukte der Tiere, Herkunft 11.
Schwimmen, Physiologie (O.-M.) 313.
Sekretion von Verdauungssäften, chemische Regulation 339. 355.
Sorbose-Bakterie, biochemische Studie 663.
Spermatogenese der Hemipteren 628.
Staatenbildung bei sozialen Hymenopteren 139.
Stoffwechsel bei Embryonen von Kaltblütern 163.
Symbiose von Volvox und Azotobacter 75.
Variation durch Wechsel der Nahrungszufuhr 139.
Vererbung geistiger Eigenschaften beim Menschen 616.
Vernunft der Tiere 454.
Vitalismus 484. 495.
Wachstum in den Tropen 75.
Wasserstoff als Atemgas 449.
Wundreiz und Plasmaströmung 19.
Zellen, elektrische Eigenschaften 197.
—-Mechanik und Zellenleben 533. 545.

Zoologie und Anatomie.

Alpenseen, italienische, limnologische Untersuchung 232.
Ameisen, Beschützer der Baumwolle 455.
—, ergatogyne 99.
—, Polymorphismus, Variation und Hügelbildung 513.
—, Symbiose mit Cicaden 480.
Auge der Wirbeltiere, Bau der Stäbchen und Zapfen 47. 463.
Belgica, antarktische Expedition, Zoologie 297. 529.
Beutel der Marsupialier, Entwickelung 601.
Bienenei, Entwickelungsgeschichte 651.
Biologische Station Plön, Forschungsberichte 232.
Bombyx mori, Variation durch Nahrungswechsel 139.
Bryozoen der Belgica-Expedition 529.
Catalogus mammalium 478.
Cephalopoden, frühe Entwickelung 23.
—, Leuchtorgane und Augen 6.
Cestode, merkwürdiger getrenntgeschlechtlicher 243.
Chromatische Kernsubstanz, Konstitution 31.
Chromosomen, Reduktionsteilung 392.
Cicaden, Symbiose mit Ameisen 480.
Echinodermen, heterogene Hybridisation 654.
Eier der Rhabdocoelen im Sommer und Winter 74.
Embryo, Beziehung zum Ei 302.
—, Entwickelung, Einfluß des Zentralnervensystems 382.
Fische, Leuchtorgane 588.
Fischreiher, Verbreitung 466.
Frosch, Anatomie 349.
Gecko-Pfote, Anatomie 12.
Hemipteren, Spermatogenese 628.
Homopterenfauna von Ceylon 193.
Hummeln, natürliche Formenbildung 591.
Hypopen von Milben 216.
Insekten, vivipare 128.
Kehlkopf, Vorkommen bei Ganoiden und Dipnoern 472.
Keimblatt-Lehre 651.
Leuchtorgane und Augen der Tiefsee-Cephalopoden 6.
— australischer Prachtfinken 114.
— der Knochenfische 588.
Lingula, japanische, Lebensweise und Entwickelung 69.
Lumbriciden, Doppelbildungen 435.
Lunge, Phylogenie 472.
Marsupialier, Entwickelung des Beutels 601.
Megalobatrachus maximus, Fortpflanzung 229.
Milben, massenhaftes Auftreten 132.
—-Plage in Wohnungen 518.
—, Symbiose mit Pflanzen 123.
Monotremen und Marsupialier in Australien 634.
Mosquitos no Pará 426.
Negroide Menschen in Europa 404.
Nematoden der Belgica-Expedition 529.
Ohr des Zahnwals 263.
Oligochaeten, geographische Verbreitung 231.
Phocaena, Ohr 263.
Pigment, rotes, der Vanessen, Entstehung und Bedeutung 86.
Plankton sächsischer und schlesischer Teichgewässer 232.
Polarität, morphologische, der Aktinien 323.
Reduktionsteilung 392.
Reticulosa, Systematik 163.
Rotatorien und Gastrotrichen bei Plön 232.
Salamandra atra und maculosa, Verwandtschaft 107.
Säugetiersammlung im Museum von Para 632.
Schwimmblasen, Lungen und Kiementaschen 472.
—, vergleichende Entwickelungsgeschichte 256.
Seborgane des Amphioxus, phylogenetische Bedeutung 552.
Spongien, Kalkskelett, Aufbau 615.
Stäbchen und Zapfen der Wirbeltiere, Bau 47. 463.
Stubenvögel, einheimische 371.
Termitoxeniidae, Thorakalanhänge 60.
Thorakalanhänge der Termitoxeniidae 60.
Tiere der Erde 670.
Tierkunde 283. 582.
Tierreich, Naturgeschichte 49.
—, das, Nemertini 619.
Tiersystem, koisches 258.
Tiefsee-Cephalopoden, Leuchtorgane und Augen 6.
Trichotarsus, Polymorphismus 216.
Velella, Entwickelung 563.
Vögel, deutsche, Naturgeschichte 371.
Wachstum der Tubularien, Einfluß der OH- und H-Ionen 190.
Wanderstraße des Kirtlandsängers 490.
Winterschlafdrüse, Veränderungen während des Schlafes 73.
Wirbeltiere Mitteleuropas, Anleitung zum Bestimmen 218.
Wirtschaftstiere, Verbreitung 645.
Zahnwal, Ohr und Schallleitung 263.
Zellen als Individuen und Glieder des Organismus 417. 429.
—- und Kernteilung, Wirkung von Chloralhydrat 204.
Zoologie, Lehrbuch 245. 466.
Zoologische Staatssammlung in München 582.

Botanik und Landwirtschaft.

Acarophile Pflanzen 123.
Acarophyte Kaffeebäume 492.
Acarophytismus bei Monokotyledonen 669.
Albinismus der Pflanzen 464.
Albugo Lepigoni, Befruchtung 293.
Algen und Bakterien, Gegenwart bei Kulturen höherer Pflanzen 151.
—, biologische Untersuchungen 417. 429.
Alkaloidchemie 604.
Alkohole und Aldehyde, Assimilation durch Sterigmatocystis nigra 257.
Alpenpflanzen, Verein zum Schutz 166.
Ameisen, Beschützer der Baumwolle 455.
—-Pflanzen — Pflanzenameisen 397.
Antheren der Kompositen, Verwachsung oder Verklebung 62.
Antimeridianpflanzen 584.
Assimilation des Chlorophylls außerhalb des Organismus 35.
— der Kohlensäure mittels Leuchtbakterien 173.
—-Vorgänge 643.
Atmung, intramolekulare, der Pflanzen 407.
— der Pflanzen 396. 407.
Aucubin 411.
Ausdauernde Pflanzen, Verlassen des Bodens 42.
Auswintern des Getreides 287.
Bacillus Oleae 542.
Bakterien-Kerne 366.
—-Krankheit von Pflanzen 168.
— der Sorbose, biochemische Studie 663
—, Sulfatreduktion 36.
—, thermophile 527.
Bakteriologie des Schlammes eines Schachtgrabes 331.
Basidiobolus lacertae Eidam 178.
Bastard von Chasselas mit wildem Wein 152.
Befruchtung der Peronosporeen 293.
Bestäubungsversuche an Buchweizen 244.
Biologische Formen der Erysiphaceae 304.
Blätter, Beschädigung durch Wind 87. 648.
—, Einschaltung in das Verzweigungssystem 282.
—, Größerwerden nach Bewurzelung 296.
—, monokotyle, Lichtlage 640.
—, Lichtperzeption 316.
—, Schutz gegen Witterung 129.
Blattstellung bei Cacteen. Einfluß mechanischer Faktoren 275.
Blüten-Bildung, äußere Bedingungen 612.
—-Biologie III 402.
Bodenuntersuchung, Anleitung 436.
Botanik, Lehrbuch 102. 233. 384.
Brand-, Rost- und Hutpilze des Amazonas 428.
Brunissure, Wesen 404.
Bryonia dioica, Parthenogenesis und Variabilität 602.
Buchweizen, Bestäubungsversuche 244.
—, Kultur neben Algen und Bakterien 151.
Calciumoxalat und Pflanzenernährung 163.
Ceratium hirudinella, Fortpflanzung 230.
Chemotropismus der Wurzeln 598.
Chlorophyll-Assimilation 173.
—, Bildung bei Lichtabschluß 616.
Cupressus, Pollenschlauch 84.
Cyanogenesis in Pflanzen 23.
Cyanophyceen, Zellstruktur 158.
Desert Botanical Laboratory 218.
Deutsch-Ostafrika-Land-, und Forstwirtschaftsberichte 194.
Diatomeen, Reinkulturen 152.
Dichroismus und Polychroismus als Rassencharaktere 654.
Dipsacus sylvestris, Drüsenhaare 177.
Elektrizität, Entladung auf Nadelhölzer 135.
Elektrotropismus der Wurzeln 592.
Embryonen von Cruciferen, Kultur außerhalb des Embryosacks 328.

Entwickelungsprobleme 451. 612.
Erysiphaceae, biologische Formen 304.
Farbbildung bei Fusarium 632.
Fichtenzapfen und -Samen und Pflanzenvolumen 217.
Flechtenapothecien, Entwickelungsgeschichte 549.
Flechten, ölführende Sphäroidzellen; kieselhaltige und Substrat 268.
Flora von Deutschland usw. 258.
— von Kiautschou 282.
— von Long Island, Eigentümlichkeiten 361.
— Nordwestdeutschlands 414.
— der schweizerischen Alpen, Geschichte 13.
Flowering Plants and Ferns 321.
Fusarium, Farbenbildung 632.
Gallen der Pflanzen, Bildungsreize 449.
Gemüsesamenbau 362.
Geschlecht der diöcischen Pflanzen und Mineralnahrung 140.
Getreiderassen, Züchtung und Mendelsches Gesetz 24.
Gifte, Wirkung auf Pflanzen 501.
Gipfeldürre der Nadelhölzer, Ursache 135. 556.
Hagelschäden in Bäumen 583.
Handelspflanzen Deutschlands 206.
Haptotropismus der Ranken 224.
Harzfluß 425.
Herbstblüten nach einem Brande 15.
Hutpilze, leuchtende 468.
Jahresringe an der Baumgrenze in den Alpen 476.
Intercellulares Protoplasma 579.
Kaffeebäume als Acarophyten 492.
Kastrierungsversuche mit Cichorieen 99.
Kernteilung und -Verschmelzung bei Coleosporium Sonchi-arvensis 192.
— in der Wurzelspitze und Nucleolus 212.
Kiefer, Horizontalverbreitung 437.
Knöllchenbakterien von Leguminosen, Impfversuche 332.
Kohlensäure des Bodens und Vegetation 244.
Königsfarn, lebendes Exemplar 388.
Kreuzbefruchtung, eine Folge derselben 192.
Kryptomerie 244.
Lärche, waldbauliche Studien 269.
Laub-Fall durch Sinken des Lichtgenusses 230.
—-Färbung, herbstliche, und Kieselsäure 52.
Leuchtende Pflanzen 509.
Licht und Keimung bei Phacelia tanacetifolia 669.
—-Lage der Blätter 640.
—-Perzeption des Laubblattes 316.
— und Wachsen der Adventivwurzeln der Wasserpflanzen 179.
— und Wald 655.
—, Wellenlängen und Phototropismus 61.
Mastigocladus laminosus, Temperaturgrenze 12.
Mendelsches Gesetz bei Züchtung von Getreiderassen 24.
Metallsalze, Reizwirkung auf Wachstum höherer Pflanzen 346.
Missouri Botanical Garden 246.
Mykorrhiza der Lebermoose 115.
— aus den unteren Steinkohlenlagern 280.
Myrmecophile Rubiacee, neue 361.
Nitragin, Impfversuche 332.
Nucleolus und Kernteilung in der Wurzelspitze von Phaseolus 212.
Öle, ätherische, Wirkung auf Pflanzen 57.
Ombrophilie immergrüner Holzgewächse 564.
Organisation, pflanzliche, Physiologie 657.
Palmenmark, eiweißreiches 456.
Parasitismus der Pilze, Ursprung 304.
Parthenogenesis und Variabilität der Bryonia dioica 602.
Pflanzen-Anatomie physiologische 349.
—-Material für Unterricht 427.
—-Physiologie 332.
—-Reich, das 181.
—-Schutz, Sonderausschuß-Bericht 47.
Pfropfengeschmack der Weine 351.
Pfropfung von Weinstockrassen 416.
—, Wirkung auf Weinrebe 608.
Physiologie der Pflanzen 332.
— der pflanzlichen Organisation 657.
Pilocarpon leucoblepharum im Kaukasus 257.
Pilzkeime, atmosphärische 297.
Planktonalgen 233.
Pollenkörner- und Samenzählung 636.
Pollenschlauch von Cupressus 84.
Primeln, hautreizende 478.
Proteasen der Pflanzen 378.
Purpurbakterien 270.
Radiumstrahlen und Pilzwachstum 205.
Randia Lujae, myrmecophile Rubiacee 361.
Ranken, Haptotropismus und Reizleitung 224.
Röntgenstrahlen, Wirkung auf Keimung und Wachstum 281.
Rosenstock, tausendjähriger, in Hildesheim 518.
Roßkastanien-Blätter, Beschädigung durch Wind 648.
Saccharomyces, Morphologie 320.
Samen, altägyptische, Taumellolchpilz 565.
—, Ausziehung des Wassers und der Gase 541.
—, Durchlässigkeit des Integuments für Gase 435.
—, Zählung 636.
Schlamm aus einem Schachtgraben, Histologie und Bakteriologie 331.
Seerosen, Alkaloide 480.
Sinnesorgane der Pflanzen 573. 585.
Somaliland, Vegetationsverhältnisse 253.
Spaltöffnungen submerser Pflanzen 552.
Stellaria media, Variation im Androeceum 256.
Sterigmatocystis nigra, Assimilation der Alkohole und Aldehyde 257.
— versicolor, Biologie und Variationen 412.
Stickstoffassimilation durch einen Pilz 476.
Stoffwechsel der Pflanzen, Bedeutung der Xanthinderivate 8.
Tabak, Mosaikkrankheit 236.
Taraxacum, Wachstum des Blütenschaftes 307.
Taumellolchpilz in altägyptischen Samen 565.
Temperaturgrenzen für lebende Thermalalgen 12.
Terpentinöl und Eiweißumwandlung in Pflanzen 57.
Thigmotropismus der Erdwurzeln 459.
Tonerdekörper in Pflanzenzellen 383.
Transpiration von Eucalyptusblättern 204.
— von Spartium junceum 164.
Transplantation etiolierter Pflanzen 191.
Treiblaubfall 564.
Vademecum, botanisches 284.
Variation im Androeceum der Stellaria media 256.
Vegetationsbilder aus Südbrasilien 634.
—-Verhältnisse des Somalilandes 253.
Wachstum höherer Pflanzen und Metallsalze 346.
Wald, Rolle des Lichtes 655.
Wein, Bastard 152.
Wurzeln, Chemotropismus 598.
—, Eindringen in Quecksilber 110.
—, Elektrotropismus 592.
—, Thigmotropismus 459.
— der Wasserpflanzen, adventive, und Licht 179.
Zapfen von Sequoia und Pinus; aus dem Portlandien 138.
Zwergpflanzen, Anpassung 370.
Zwitterblüten beim Wacholder 571.

Allgemeines und Vermischtes.

Avogadro, Amadeo. Biographie 502
Berzelius, Jakob. Biographie 502.
Biographisch-literarisches Handwörterbuch 671.
Bredichin, Theodor Alexandrowitsch †. Nachruf 372. 384.
Geographische Gesellschaft zu Greifwald, Jahresbericht 438.
Haeckel, Ernst 234.
Heimatkunde in der Schule 194.
His, Wilhelm †. Nachruf 308.
Kulturgeschichte und Darwinismus 616.
Leerboek der Natuurkunde 413.
Marey, Jules Etienne †. Nachruf 333.
Militär-geographisches Institut, Mitteilungen 142. 542.
Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik 104.
Naturdenkmäler, Gefährdung 646.
Naturforscherversammlung, Berichte der Abteilungen 530. 554. 569. 582. 594. 606. 621.
—, Verlauf 519.
Naturwissenschaften, Jahrbuch 130.
Ostwald, Wilhelm. Abhandlungen und Vorträge 658. Biographie 567.
Paraguay, Abhandlungen 478.
Populär-wissenschaftliche Vorlesungen 87.
Preisaufgaben 27. 68. 168. 208. 220. 236. 248. 260. 288. 323. 351. 572. 672.
Rhein, der, und sein Verkehr 193.
Schleiden, zum 100. Geburtstage 299. 491.
Schulversuche mit Thermoskop 670.
Südpolarexpedition, deutsche. Wissenschaftliche Arbeiten 78.
—, englische, Rückkehr 195.
Suggestion und Hypnotismus 206.
Unterricht, naturwissenschaftlicher, Geschichte 219.
—, naturkundlicher, und Herbart 246.
Urgeschichte, Geschichte und Politik 616.
Vererbung und Auslese im Leben der Völker 616.
Völkerkunde 26.
Weltall und Menschheit 63. 528.
Wiesner und seine Schule 90.
Williamson, Alexander †. Nachruf 604. 620.
Zittel, Karl, v. †. Nachruf 65.

Autoren-Register.

A.

Abbe, Ernst, Gesammelte Abhandlungen I 270.
Abderhalden, Emil, Arten-Begriff und -Konstanz auf biologisch-chemischer Grundlage 557.
Abetti, A., Veränderlichkeit bei Planetoiden 120.
Adams, Chas C., Wanderstraße des Kirtlandsängers 490.
Adams, E. P., Radioaktivität des Wassers 34.
Adams, W. S., Geschwindigkeiten der Plejadensterne 352.
— s. Frost 16. 168.
Aitken, R. G., Doppelsterne 624.
Alexander, G., Gehörorgan von Echidna aculeata 634.
Allan, S. J., Radioaktivität der Atmosphäre 189.
Allen, H. S., s. Blythwood Lord 97.
Amar, Calciumoxalat in Pflanzenernährung 163.
Amberger, C., s. Paal, C. 127.
Anderson, H. K., s. Hardy, W. B. 46.
Andreae, Eugen, Insekten und Blumen 114.
Andrews, E. S., s. Trouton, F. T. 295.
Andrews, W. S., Künstliche Darstellung stark fluoreszierender Verbindungen 271.
Ångström, Knut, Ozon, ultrarotes Spektrum und im Sonnenspektrum 560.
Arnold, C., Repetitorium der Chemie 154.
Assmann, Richard, Temperatur über Berlin 266.
Auerbach, Felix, Das Zeisswerk in Jena 530.
Aufsess, Otto, Freiherr von und zu, Farbe der Seen 176.

B.

Baas, K. H., Sauerstoffentziehung markhaltiger Nerven 544.
Bachmann, E., Ölführende Sphäroidzellen; Kieselflechten und Substrat 268.
Bailby, G. F., Theorie des Härtens und Kristallisierens der Metalle 625.
Balfour, A. J., Theorie der Materie 505. 521.
Bank, H., Tausendjähriger Rosenstock 518.
Barger, G., Mikroskopische Molekulargewichtsbestimmung 364.
Barnard, Neunter Saturnmond 504.
Barnes, H. T., s. Rutherford, E. 251.
Barnes, James, Analyse der hellen Spektrallinien 410.
Bartoli, Adolfo, Umwandlung von Strahlen in Elektrizität 3.
Baskerville, Charles, und Kunz, George F., Radium. Wirkung auf Oxyde 119.
—, —, Strahlungen des Kunzit 556.
Bataillon, E., Künstliche Parthenogenese bei Rana und Petromyzon 411.
Bathie, Perrier de la, Palmenmark als Nahrungsmittel 456.
Battelli, A., und Maccarrone, F., Nichtladung der radioaktiven Emanation 421.
Baudouin, Marcel, Histologie und Bakteriologie eines Schachtgrabschlammes 331.
Bauer, L. A., Internationale Untersuchung des Erdmagnetismus 600.
Baur, Emil, Elemente und Verbindungen nach Ostwald 441.
Baur, Erwin, Entwickelungsgeschichte der Flechtenapothecien 549.
Bayer, H., Befruchtung und Geschlechtsbildung 362.
Bayeux, Raoult, Biologische Beobachtungen auf dem Montblanc 296.
Bayliss, W. M., und Starling, E. H., Regulation des Absonderungsvorganges 339. 355.
Beaulard, F., Elastische Konstanten der Seide 92.
Bechhold, H., Ausflockung von Suspensionen 540.
Beck von Mannagetta, G., Grundriß der Naturgeschichte des Pflanzenreichs 233
Becker, H., Elektrometallurgie der Alkalimetalle 491.
Becquerel, Henri, Funkelnde Phosphoreszenz durch Radiumstrahlen 9.
Becquerel, Jean, N-Strahlen und β-Strahlen 571.
—, Wirkungsart der N-Strahlen 388.
Becquerel, Paul, Ausziehen von Wasser und Gasen aus Samen 541.
—, Samen-Integument, Durchlässigkeit für Gase 435.
Bedford, Fred, s. Erdmann, E., 295.
Bell, R. G., s. Kellog, V. L., 139.
Bentley, Wilson A., Snow crystals 528.
Berberich, A., Neue Planetoiden des Jahres 1903 169.
—, Periodische Kometen im Jahre 1904 1.
Bergen, Joseph Y., Transpiration von Spartium junceum 164.
Bergmann, G. v., Überführung von Cystin in Taurin im Tierkörper 11.
Berliner, Arnold, Experimentalphysik 76.
Bernard, Ch., Chlorophyllassimilation 173.
Berndt, G., Lichtwirkung auf Selenzellen 235.
Bernini, Arciero, Elektrische Leitfähigkeit des Kalium und Natrium 336.
Bernstein, J., Elektrische Eigenschaften der Zellen 197.
Berthold, G., Physiologie d. pflanzlichen Organisation 657.
Bertrand, G., Biochemische Studie über Sorbose-Bakterie 663.
Bessey, Charles E., Zählung von Pollenkörnern und Samen 636.
Bessey, Ernst A., Farbbildung bei Fusarium 632.
Bezold, W. v., Rede zur Eröffnung der 10. Versammlung deutscher Meteorologen 285.
Bichat, Durchlässigkeit für N-Strahlen 247.
Bidwell, Shelford, Magnetisierung und thermoelektrische Eigenschaften 474.
—, Magnetische Längenänderung von Kobalt und Nickel 527.
Biehringer, J., Nachruf auf Alexander Williamson 604. 620.
Bjerknes, V., Hydrodynamische Fernkräfte 116.
Biltz, W., Agglutinierungsvorgänge, Deutung 540.
—, Gegenseitige Beeinflussung kolloidaler Lösungen 239.
— und Kröhnke, O., Gegenseitige Beeinflussung kolloidaler Lösungen 350.
Binz, A., Konstitutionsformel der hydroschwefligen Säure 570.
Bistram, A. von, s. Steinmann, G. 138.
Bitter, Georg, Dichroismus und Polychroismus als Rassencharaktere 654. Parthenogenesis der Bryonia dioica 602.
Blaas, J., und Czermak, P., Photechie 460.
Blake, J. C., Farben allotropen Silbers 22.
Blochmann, Rudolf, Drahtlose Telegraphie 165.
Blondlot, R., N-Strahlen 27. 52. 112. 167.
—, Schwere Emission 394. 462.
—, Wärme und Phosphoreszenzschirm 287
Blythwood, Lord, und Allen, H. S. Radiumstrahlen und Kontaktelektrizität 97
Bodländer, G., Methode zur Kohlensäure erkennung 569.
Boenninghaus, G., Ohr des Zahnwales 263.
Böhmerle, K., Hagelschäden an Bäumen 583.
Bohr, Chr., Respiratorischer Stoffwechsel 163.
du Bois-Reymond, R., Nachruf auf Marey 333.
—, Physiologie des Schwimmens 313.
Bonacini, C., Ursprung der Energie radioaktiver Körper 369.
Bordas, F., Pfropfengeschmack des Weines 351.
Börnstein, R., Elektrizitätszerstreuung in Berlin 51.
—, Luftdruck in Berlin 287.
Bosscha, J., Leerboek der Natuurkunde 413.
Bouilhac und Giustiniani, Kultur von Buchweizen und höheren Pflanzen neben Algen und Bakterien 151.
Bourquelot, Em., und Hérissey, H., Aucubin 411.
Bouty, E., Dielektrische Kohäsion des Argons und seiner Gemische 243.
—, Dielektrische Kohäsion von Quecksilberdampf 489.
Boveri, Th., Chromatische Kernsubstanz 31.
—, Sehorgane des Amphioxus, phylogenetische Bedeutung 552.

Boys, Charles Vernon, Radium und Kometenschweife 221. 237.
Brandt, K., Stickstoffverbindungen im Meere 240.
Brauer, A., Leuchtorgane der Knochenfische 588.
Brauns, R., Das Mineralreich 454. 604.
Bredig, R., Adiabatische Reaktionskinetik 570.
— und Fortner, M., Palladiumkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds 204.
— und Schukowsky, G. v., Natur der flüssigen Kristalle 601.
— und Weinmayr, J., Schichtdicke des katalytischen Quecksilbers 607.
Breitenbach, W., Ernst Haeckel 234.
Bresslau, E., Entwickelung des Beutels der Marsupialier 601.
—, Sommer- und Wintereier 74.
Bretscher, K., Anleiten zum Bestimmen der Wirbeltiere Mitteleuropas 218.
Brooks, Neuer Komet 220.
Brückner, Ed., Klimaschwankungen 551.
Bruhns, W., Petrographie 26.
Brunhes, Bernard, und David Pierre, Richtung des Magnetismus in vulkanischen Gesteinen 85.
Buchanan, J. Y., Kompressibilität 403.
Buchenau, Fr., Flora Nordwestdeutschlands 414.
Bucherer, H., Teerfarbstoffe 518.
Buchner, E., und Meisenheimer, J., Chemische Vorgänge bei alkoholischer Gärung 162.
—, —, Enzyme von Monilia und Milchzuckerhefe 113.
Bullot, G., Künstliche Parthenogenese bei Ophelia 411.
Bumstead, H. A., Atmosphärische Radioaktivität 539.
— und Wheeler, L. P., Emanation des Wassers 236.
Burckhardt, R., Koisches Tiersystem 258.
Bürger, Otto, Nemertini 619.
Burgess, Ch. Hutchens, und Chapman, D. Leonard, Photochemisch aktives Chlor 345.
Buriau, R., Imidazole und Purinsubstanzen 279.
Bürker, K., Blutplättchen und Blutgerinnung 243.
Büsgen, M., Wachstum in den Tropen 75.
Buttel-Reepen, v., Geschlechtsbestimmende Ursachen bei der Honigbiene 579.

C.

Calcar, R. P. van, und Lobry de Bruyn, C. A., Konzentrationsänderungen und Kristallisieren durch Zentrifugalkraft 489.
Campbell, Norman R., Elektrizitätsentladung zwischen Spitze und Ebene 73.
Cantone, Michele, Elastizität und Medium 207.
Cardani, P., Elektrizitätszerstreuung durch Röntgenstrahlen 590.
Carlier, E. Wace, und Evans, C. A. Lovatt, Winterschlafdrüse des Igels 73.
Catterina, G., Thermophile Bakterien 527.
Ceraski, Frau L., Neuer Veränderlicher kurzer Periode 220.
Cesnola, A. P. di, Farben als Schutzmittel 351.
Chapman, D. Leonard, s. Burgess, Ch. Hutchens 345.
Chauveau, A. B., Elektrische Zerstreuung auf dem Eiffelturm bei Sturm 479.
Chiabrera, C., s. Penzig, O., 123.
Chistoni, Ciro, Durch Blitz erzeugte induzierte Radioaktivität 381.
Chun, C., Leuchtorgane und Augen der Tiefsee-Cephalopoden 6.
—, Leuchtorgane australischer Prachtfinken 114.
Ciamician, G., Problemi chimici 182.
Cieslar, Adolf, Licht, Rolle im Walde 655. Waldbauliche Studien über die Lärche 269.
Classen, J., Elektrostatik und Elektrokinetik 245.
Claus, C., Lehrbuch der Zoologie 245.
Coehn, A., Elektrochemisches Verhalten des Radiums 215.
Cohnheim, O., Chemie der Eiweißkörper 477.
—, Verbrennung von Kohlenhydraten in Muskeln durch Pankreas 22.
Comstock, G. C., Sonnenbewegung 104.
Conwentz, Heimatkunde in der Schule 194.
—, Naturdenkmäler, Gefährdung 646.
Cook, O. F., Ameisen, Beschützer der Baumwolle 455.
Coupin, Henri, Assimilation der Alkohole und Aldehyde durch Sterigmatocystis nigra 257.
— und Friedel, Jean, Biologie von Sterigmatocystis versicolor 412.
Coville, Frederick Vernon, und Mac Dougal Daniel Trembly, Desert Botanical Laboratory 218.
Credner, R., Jahresbericht der geograph. Gesellsch. Greifswald 438.
Cronheim, W., Pflanzliche Schwebeorganismen und Sauerstoff des Wassers 233.
Crookes, Sir William, Wirkung der Radiumemanation auf Diamanten 512.
Cullis, C. Gilbert, s. Judd, J. W. 659.
Curie, P., und Danne, J., Gesetz des Verschwindens der induzierten Radioaktivität 292.
— s. Dewar, J. 184.
— und Laborde, A., Radioaktivität der Thermalquellengase 344.
Curie, S., Radioaktive Substanzen 153.
Curtel, G., Einfluß der Pfropfung auf Weinrebe 608.
Curtiss, H. D., Bahn des Doppelsternes ι Pegasi 220.
—, Spektrum des Veränderlichen *S* Sagittae 572.
Czermak, Paul, Täglicher Gang der Elektrizitätszerstreuung 363.
— s. Blaas, J. 460.
Czerny, F., s. Stoklasa, J. 45.

D.

Dacqué, E., Deszendenzgedanke und seine Geschichte 118.
Dakin, H. D., s. Kossel, A. 331.
Dandeno, J. B., Phototropismus in verschiedenfarbigem Licht 61.
Danne, J., s. Curie, P. 292.
Dauphin, J., Radiumstrahlen und Pilzentwickelung 205.
David, Pierre, Remanenter Magnetismus magnetischer Gesteine 132.
— s. Brunhes, Bernard 85.
Debierne, A., Actinium und Emanium 630.
—, Induzierende Wirkung des Actinium 196.
Delden, A. van, Sulfatreduktion durch Bakterien 36.
Demoussy, E., Einfluß der Bodenkohlensäure auf Vegetation 244.
Dengler, A., Verbreitung der Kiefer 437.
Denning, Bahnen größerer Meteore 184.
Detto, Carl, Theorie der direkten Anpassung 602.
Dewar, J., Absorption und Wärmeentwickel. in Kohle eingeschl. Gase bei nied. Temp. 653.
—, und Curie, P., Gas des Radiums 184.
Dickel, O., Entwickelungsgeschichte am Bienenei 651.
Dieterici, C., Energie des Wassers und Dampfes 606.
Dirichlet, G. Lejeune, Vorlesungen über bestimmte Integrale 644.
Disselhorst, Rudolf, Geschlechtsorgane der Monotremen 634.
Dixon, Henry H., Radiumstrahlen und Pflanzen 67.
Dobrowolski, A., Neige et givre 140.
Doflein, F., Wanderungen durch die zoologische Staatssammlung in München 582.
Donau, Julius, Künstliche Bildung von Magneteisenstein 591.
Donle, Wilhelm, Experimentalphysik 593.
Dony-Henault, Octave, Radioaktivität des Wasserstoffsuperoxyds 91.
Doroféjew, N., Transplantation etiolierter Pflanzen 191.
Drago, Ernesto, Widerstandsschwankungen der Bleisuperoxyd-Kohärer 228.
Drygalski, Erich v., Deutsche Südpolarexpedition 78.
Ducca, W., s. Hofmann, K. A., 672.
Dufour, Henri, Sonnenscheindauer in der Schweiz 143.
Dunstan, Wyndham R., und Henry Thomas A., Phaseolunatin in cyanogenetischer Pflanze 23.

E.

Ebell, M., Bahn des Kometen 1904 a (Brooks) 236.
Eberhardt, Ph., Flora von Long Island 361.
Ebert, H., Atmosphärisches Potentialgefälle und Erdladung 227.
Ecker, A., und Wiedersheim, R., Froschanatomie 349.
Ehrenhaft, Felix, Optisches Verhalten der Metallkolloide und Teilchengröße 175.
Einecke, Wirkung der Alkalien auf Pflanzen 623.
Elenkin, A., Pilocarpon leucoblepharum 257.
Elias, Registrierung der Luftelektrizität 286.
Ellerman, F., s. Hale, G. E. 145.
Ellinger, A., Indolgruppe und Kynurensäure 345.
Elsässer, Wilhelm, Gezwungene Schwingungen von Stimmgabeln 287.
Elster, J., und Geitel, H., Radioaktive Substanz der Luftemanationen 53.
—, —, Radioaktivität der Erdarten und Quellsedimente 447.
Embden, Heinrich, Manganismus 248.
Emery, Polymorphismus der Ameisen 513.
Emmerling, Bestimmung des Tongehalts im Ackerboden 622.
Endrös, Anton, Seiches am Chiemsee 403.
Engelhardt, Viktor, Hypochlorite und Bleiche 455.
Engelmann, Th. W., Myogene Theorie der Herztätigkeit 146.
Engler, A., Das Pflanzenreich 181.
—, Vegetationsverhältnisse des Somalilandes 253.
Engler, C., und Weißberg, G., Autoxydation 592.
Erdmann, E., und Bedford, Fred, Flüssiger Sauerstoff 295.
Erhard, Theodor, Einführung in die Elektrotechnik 362.
Erréra, L., Leçon sur le Darwinisme 645.
Escales, Richard, Schwarzpulver 477.
Esser, P., Pflanzenmaterial für Unterricht 427.
Euler, H., Die Assimilationsvorgänge 643.

Evans, C. A. Lovatt, s. Campbell, Norman R. 73.
Exner, Felix, M., Sonnenstrahlung und nächtliche Ausstrahlung auf dem Sonnblick 9.
Exner, S., Farbenänderungen der normalen Iris 531.

F.

Fabry, Charles, Heterochrome Photometrie 35.
—, Messung der Sonnenhelligkeit 59.
Farkas, K., s. Tangl, F. 643.
Fayet, G., Elemente des Kometen 1904a 248.
Ferchland, P., Grundriß der Elektrochemie 88.
Fiorentino, Aristide, Mikrophonische Gasstrahlen 112.
Fischer, E., Synthese von Polypeptiden 422.
Fischer, Otto, Gang des Menschen, Beinschwingung 396.
Fischer von Waldheim, A., Königsfarn 388.
Fitting, H., Physiologie der Ranken 224.
Fliche, P., s. Zeiller, R. 138.
Forel, A., Polymorphismus der Ameisen 513.
Forel, F. A., Bishopscher Ring 247.
—, Le Léman 581.
Forster, Kontraktion der Muskelzelle 531.
Fortner, M., s. Bredig, R. 204.
Fowler, A., und Payn, Howard, Bogenspektrum im Vakuum 21.
Fraas, E., Geologie für Schulen 258.
Francé, R. H., Entwickelung des Darwinismus 657.
Frankenfield, H. C., Hochfluten im Mississippigebiet 1903 578.
Franz, Entstehung der Mondoberfläche 555.
Frauenberger, F., s. Muthmann, W. 642.
Friedel, Jean, s. Coupin, Henri 412.
Friedemann, U., s. Neisser, M. 394.
Friedenthal, Reaktion auf Blutsverwandtschaft 532.
Friederich, C. G., Naturgeschichte deutscher Vögel 371.
Friedrich, Josef, Fichtenzapfen und -Samen, Einfluß auf Pflanzenvolumen 217.
Friese, H., und Wagner, F. v., Formen der Hummeln 591.
Frost und Adams, Spektralaufnahmen von Veränderlichen des Oriontypus 168.
—, —, Veränderliche 352.
—, —, Verschiebungen der Spektrallinien veränderlicher Sterne 16.
Frühling, R., Anleitung zu Bodenuntersuchungen 436.
Fuchs, Totenstarre 531.
Fuhrmann, O., Getrenntgeschlechtlicher Cestode 293.

G.

Gaede, Wolfgang, Polarisation des Voltaeffekts 597.
Garjeanne, Anton J. M., Mykorrhiza der Lebermoose 115.
Garriott, Edward B., Weather Folk-Lore 453.
Gast, P., Bahn des Kometen 1894 I 25.
Gebhardt, Bau der Haversschen Systeme 530.
Geißler, Kurt, Mathematische Erdkunde 465.
Geistbeck, Michael, Mathematische Geographie 452.
Geitel, H., s. Elster, J. 53. 447.
Gelcich, Eugen, Geographische Koordinaten, astronomische Bestimmung 48.
Gerlach, Futterrationen für Mastochsen 622.
Gilg, E., und Loesener, Th., Flora von Kiautschou 282.
Gillot, H., Schmelzpunkt von Zuckermischungen 653.
Girvan, A. F., Kohlenoxyd-Knallgas nach Abkühlen 98.
Giustiniani, s. Bouillac 151.
Glaessner, K., Menschliches Pankreassekret 177.
Gockel, A., Elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre 576.
—, Tägliche Schwankung der Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre 175.
Godlewski, Emil sen., Intramolekulare Atmung der Pflanzen 407.
Godlewski, E., Regulationsvorgänge bei Tubularia 423.
Goeldi, E. A., Mosquitos no Pará 426.
— und Hagmann, G., Katalog der Säugetiersammlung in Pará 632.
Goette, A., Tierkunde 582.
Goetz, W., Landeskunde von Bayern 543.
Goldstein, E., Diskontinuierliche Leuchtspektra fester organ. Körper 360.
—, Emissionsspektra aromatischer Verbindungen 422.
Goldstein, K., Einfluß des Nervensystems auf Embryonalentwickelung 382.
Gorczyński, Ladislaus, Jährlicher Gang der Insolation in Warschau 318.
Gotch, Francis, Elektrische Ströme im Augapfel durch farbiges Licht 345.
Götz, P., Bahn des hellen Planeten NY 1904 364.
—, Niedrige Sternschnuppe 584.
Graber, Zoologie 466.
Grabowsky, Gorilla im Breslauer Zoologischen Garten 594.
Graetz, L., Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds 607.
Gray, A., Lehrbuch der Physik 616.
Gray, Arthur W., Ozonbildung im Siemensschen Apparat 33.
Green, Alan, B., Radiumwirkung auf Mikroorganismen 464.
Griffon, Ed., Transpiration von Eucalyptusblättern 204.
Grille, Bastard von Chasselas mit wildem Wein 152.
Groß, Spermatogenese der Hemipteren 628.
Groß, Emanuel, Gemüsesamenbau 362.
Grüne, H., Sidotblende 672.
Grunmach, L., Oberflächenspannung des verflüssigten Stickstoffoxyduls 606.
Grünwald, F., Herstellung der Akkumulatoren 193.
Guggenheimer, S. u. Korn, A., Divergenz von Elektroskopblättchen bei Belichtung 195.
Guillaume, Ch. Éd., Theorie der Nickelstahle 185.
Guillaume, J., Sonnentätigkeit 208. 456.
Gümbel, Th., Verteilung des Stickstoffs im Eiweißmolekül 255.
Gunthart, A., Naturkundlicher Unterricht nach Herbart 246.
Gürich, Granit und Gneis 583.
Guth, M., s. Martens, A. 553.
Gutton, C., Empfindlichkeit der Farben für N-Strahlen 439.
—, Hertzsche Wellen und phosphoreszierende Schirme 312.
—, Magnetfeld und Phosphoreszenzschirme 167.
Guye, Philippe A., Journal de Chimie physique 426.

H.

Haas, H., Der Vulkan 153.
Haber und Richardt, Bunsenflamme, Wassergasgleichgewicht und Temperaturbestimmung 228.
Haberlandt, G., Perzeption des Lichtreizes durch das Laubblatt 316.
—, Physiologische Pflanzenanatomie 349.
—, Sinnesorgane der Pflanzen 573. 585.
Häcker, V., Bastardierung und Geschlechtszellenbildung 524. 536.
Haentzschel, Emil, Erdsphäroid 192.
Hagemann, Respirationskalorimeter 531.
Hagenbach, Aug., Optische Prüfung des Dopplerschen Prinzips 155.
Hagmann, G., s. Goeldi, E. 632.
Hale, G. E., und Ellerman, F., Calcium- und Wasserstoffwolken auf der Sonne 145.
Hallwachs, Wilhelm, Ermüdung lichtelektrischer Platten durch Ozon 492.
—, Strahlung des Lichtbogens 137.
Hamburger, Assimilation und Vererbung 594.
Hann, J., Temperaturabnahme mit der Höhe 409.
—, Temperatur 1 km über Berlin 538.
—, Witterungsanomalien in Island und Nordwesteuropa 157.
Hannig, E., Kultur von Cruciferenembryonen außerhalb des Embryosacks 328.
Hansen, A., Beschädigung der Blätter durch Wind 87.
Harden, A., und Young, W. J., Gärung durch Saft obergäriger Hefe 247.
Hardy, W. B., und Anderson, H. K., Lichtempfindung durch Radiumstrahlen 46.
Harper, R. A., s. Holden, R. J. 192.
Harreveld, Ph. van, Eindringen von Wurzeln in Quecksilber 110.
Harris, R. A., Halbtagsgezeiten des Indischen Ozeans 432.
Harrison, E. Philip, Ausdehnung des reinen Nickels 467.
Hartmann, J., Herstellung monochromatischen Lichtes 504.
—, Prüfung der Rowlandschen Wellenlängen 208.
—, Spektrum des Emanium 624.
Hartmann, M., Fortpflanzungsweisen der Organismen 54.
Hasse, Form und Lage des Magens 531.
Hassert, K., Landeskunde Württembergs 50.
Hawk, P. B., Muskelbewegung und Blutkörperchen 272.
Heffter, A., Wirkung des Schwefels auf die Eiweißkörper 229.
Heile, Darmresorption 531.
Heilprin, Angelo, Obelisk des Pelée-Vulkans 415.
Heller, Arthur, Wirkung ätherischer Öle auf Pflanzen 57.
Hemptinne, Alexandre de, Synthese der Stearinsäure durch elektrische Entladungen 577.
Hemsalech, G. A., Spektrum der Glimmentladung bei Atmosphärendruck 577.
Henniger, K. A., Chemie, Mineralogie und Geologie 271.
Henning, F., s. Kohlrausch, F. 219.
Hennings, C., Geruchssinn der Myriopoden 440.
Hennings, P., Brand-, Rost- und Hutpilze des Amazonas 428.
—, Leuchtender Hutpilz 468.
Henriet, H., Formaldehyd der Atmosphäre 167.
Henry, Thomas A., s. Dunstan, Wyndham R. 23.
Herbst, C., Zur Entwickelung von Seeigellarven notwendige anorganische Stoffe 187.
Hérrissey, H., s. Bourquelot, Em. 411.
Hermes, O., s. Jochmann, E. 205.
Herrmann, F., Staubfälle im Februar 1903 97.

Hertwig, Oscar, Beziehungen des Eies zum Embryo 302.
Herz, W., Chemische Verwandtschaftslehre 77.
Hess, Hans, Die Gletscher 405. 419.
Hesse, R., Bau der Stäbchen und Zapfen 47. 463.
Heumann, Karl, Anleitung zum Experimentieren 465.
Heyn, E., Kupfer und Sauerstoff 361.
Hjelt, Edv, Laktone 26.
Hiltner, L., Impfversuche mit Leguminosen-Knöllchenbakterien 332.
Himstedt, F, Emanation der Wasser- und Ölquellen 319.
— und Meyer, G., Heliumbildung aus Emanation 590.
Hirsch, R., Glykolytische Wirkung der Leber 22.
Höber, R., Hydroxylionen des Blutes 28.
—, Ionenpermeabilität bei Blutkörperchen 268.
Hoek, H., s. Steinmann, G. 138.
Hoernes, M., Diluvialer Mensch in Europa 37.
Hoernes, R., Paläontologie 299.
Hofmann, K. A. und Ducca, W., Sidotblende 672.
Holdefleiß, Auswintern des Getreides287.
Holden, R. J., und Harper, R. A., Kernteilung und Kernverschmelzung bei Coleosporium 192.
Holetschek, Helligkeitsschwankungen der Planetoiden 312.
Holliday, M., Ergatogyne Ameisen 99.
Hollrung, s. Sorauer 47.
Holmes, S. J., Phototaxis bei Ranatra 196.
Holmgren, N., Hügelbildende Ameisen 513.
—, Vivipare Insekten 128.
Honda, K., s. Nagaoka, H. 498.
Hoppe, Edm., Zur Geschichte der Wasserzersetzung 40.
Horn, G., Bahn des Kometen 1889 IV Davidson 324.
Hornburg, A. F., Beobachtungen an einer Magenfistel 144.
Hough, G. W., Rotationsperiode des Saturn 80.
Hoyer, E., Fermentative Fettspaltung 319.
Huggins, Lady, s. Huggins, Sir William 10.
Huggins, Sir William, und Lady Huggins, Spektrum des Radiumlichtes 10.
Hunger, F. W. T., Mosaikkrankheit des Tabaks 236.
Hürthle, Blutkreislauf 531.

I.

Ihering, R. v., Staatenbildung bei Hymenopteren 139.
Iklé, Max, Farbiges Hören 375.
—, Ultrarotes Absorptionsspektrum organischer Flüssigkeiten 278.
Iltis, Hugo, Licht und Wachstum der Adventivwurzeln von Wasserpflanzen 179.
Imamura, A., Horizontalpendel-Seismogramme 562.
Immendorf, Stallmistkonservierung 622.
Iterson, C. van, Cellulose-Zersetzung 341.

J.

Jäger, Fritz, Oberflächengestaltung im Odenwald 566.
Jäger, G., Spiralen aus Gummigutt 647.
Jägermann, R., Abgetrennter Kometenschweif 624.
—, Die Bredichinschen Kometenschweiftypen 29.
—, Nachruf auf Bredichin 372. 384.
Janczewski, Ed. v., Antimeridianpflanzen 584.
Jegerlehner, J., Schneegrenzen in Schweizer Gletschergebieten 111.
Jelinek, Psychrometertafeln 307.
Jerosch, Marie Ch., Geschichte der schweizerischen Alpenflora 13.
Jochmann, E., Hermes, O., und Spies, P., Experimentalphysik 205.
Jolles, Blutfermente 531.
Jolly, Herbstblüten nach einem Brande 15.
Joly, J., Bewegung des Radiums im elektrischen Felde 254.
Jörgensen, S. M., Grundbegriffe der Chemie 371.
Joubin, Cephalopoden der Belgica-Expedition 298.
Judd, J. W. und Cullis, C. Gilbert, Korallenfels und Atoll von Funafuti 659.
Juel, H. O., Pollenschlauch von Cupressus 84.
Jurie, A., Pfropfen von Weinstockrassen 416.

K.

Kaehler, Karl, Leitfähigkeit der Luft durch Wasserfälle 72.
Kahlbaum, Georg W. A., Änderung des spezifischen Gewichtes 539.
—, Jakob Berzelius; Amadeo Avogadro 502.
Kalecsinsky Alexander, v., Temperaturen ungarischer Salzwasserseen 571.
Kammerer, P., Verwandtschaft von Salamandra atra und maculosa 107.
Kanda Masayasu, Reizwirkung der Metallsalze auf Pflanzenwuchs 346.
Kassowitz, Max, Allgemeine Biologie 141.
Katzer, F., Geologie des Amazonasgebietes 179.
Kauffmann, H, Fluoreszenz und chemische Konstitution 569.
Keegan, P. Q., Herbstliche Laubfärbung und Kieselsäure 52.
Keibel, Franz, Entwickelung von Urogenitalapparat und Leber von Echidna aculeata 634.
Keller, Konrad, Atmosphäre, elektropneumatischer Motor 465.
Kellner, Nährwert von Asparagin und Milchsäure 622.
Kellog, V. L., und Bell, R. G., Variation von Bombyx mori durch Nahrungszufuhr 139.
Kelvin, Lord, Natur der Radiumemanation 235.
Kerbert, C., Fortpflanzung des Megalobatrachus maximus 229.
Kienietz, O., Landeskunde von Baden 543.
Kirstein, O., Magnetismus und Tonhöhe der Stimmgabeln 27.
Klautzsch, A., Nachruf auf v. Zittel 65.
Klebs, Georg, Äußere Bedingungen der Blütenbildung 612.
—, Entwickelungsprobleme 451. 612.
Klossovsky, A., Wettervorhersage 517.
Kny, L., Einschaltung des Blattes ins Verzweigungssystem 282.
—, Intercellulares Protoplasma 579.
Kobert, R., Saponinsubstanzen 633.
Koernicke, Max, Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen, Wirkung auf Keimung und Wachstum 281.
Köhler, A., Mikroskop für ultraviolettes Licht 606.
Köhler, Assimilation von Kalk und Phosphorsäure 622.
Kohlrausch, F., und Henning, F., Elektrolyse der Radiumsalze 219.
Kolbe, Bruno, Schulversuche mit Thermoskop 670.
Kolbe, Bruno, Statische Elektrizität 656.
Kollert, J., Katechismus der Physik 129.
König, E., Leukobasen in der Dreifarbenphotographie 570.
Koppel, J., Allotrope Modifikationen der Elemente 249. 261.
Korn, A., s. Guggenheimer, S. 195.
Korschelt, E., Doppelbildungen bei Lumbriciden 435.
Kossel, A., und Dakin, H. D., Arginase 331.
Kowalewski, Erweiterung des zweiten Mittelwertsatzes 554.
Krämer, Hans, Weltall und Menschheit 63. 528.
Kreidl, A. und Mandl, L., Übergang von Stoffen zwischen Fötus und Mutter 571.
Kretzschmar, Paul, Plasmaströmung infolge von Wundreiz 19.
Kreusler, H., Umkehr der Heliumlinie 479.
Kříž, Martin, Quartärzeit in Mähren 77.
Krohn, H., Fischreiher 466.
Krohnke, O., s. Biltz, W. 350.
Kropotkin, F., Mutual aid a factor of evolution 616.
Krüger, Bedeutung der Nitrifikation und der Düngung für Kulturpflanzen und Bodenbeschaffenheit 622.
Kruis, K., s. Rayman, B. 366.
Künkel, Biologie der Kellerschnecke 468.
Kunz, George F., s. Basquerville, Charles 119. 556.
Küster, F. W., Schwefeltrioxydkatalyse 569.
Kyes, Preston, Lecithin und Schlangengift 320.

L.

Laborde, A., s. Curie, P. 344.
Lacroix, A., Quarzgesteine bei der Eruption des Mont Pelée 255.
Lampa, Anton, Wirbelringe 227.
Lampe, Übungen zur Differential- und Integralrechnung 554.
Landsberg, G., Alkohol in tierischen Organen 434.
Landsberg, Algebraische Zahlen und Funktionen 555.
Langenbeck, R., Elsaß-Lothringen 593.
Langley, S. P., Schwankung der Sonnenstrahlung und Temperatur der Erde 457.
Latzel, R., Pokornys Naturgeschichte des Tierreichs 49.
Laurent, Émile, Mineralische Nahrung und Geschlecht der Pflanzen 140.
Laurent, L., Amerikanische Gattung in europäischer Tertiärflora 320.
Laws, S. C., Magnetisierbarkeit von Wismut-Zinnlegierung 584.
Le Blanc, Max, Elektrochemie 437.
Leclerc du Sablon, Eine Folge der Kreuzbefruchtung 192.
Leick, Arnold, Optisches und elastisches Verhalten der Gallerte 363.
Lemmermann, E., Bodenvolumen und Pflanzenentwickelung 621.
—, Leguminosen und Gramineen 621.
—, Nährwert des Ammoniakstickstoffs 621.
—, Planktonalgen 233.
Lenard, P., Regen 493.
Lépinay, J. Macé de, N-Strahlen durch Tonschwingungen 104.
Lepsius, R., Geologie von Deutschland 88.
Leschtsch, Marie, Terpentinöl und Eiweißumsatz in Pflanzen 57.
Less, Wanderung sommerlicher Regenfälle 287.
Lessing, A., s. Rothmund, A. 636.
Leyst, Ernst, Halophenomene in Rußland 666.

Libert, L., Leoniden 648.
Liebenow, C., Radiummenge zur Erhaltung der Erdwärme 647.
Liebermann, L., Fermentwirkungen 448.
Lindau, G., Taumellolchpilz in altägyptischen Samen 565.
Lindemuth, H., Wachsen isolierter Blätter nach Bewurzelung 296.
Linden Gräfin M. von, Rotes Pigment der Vanessen 86.
Linsbauer, Karl, Lichtlage monokotyler Blätter 640.
Linsbauer, Ludwig und Portheim von, Leopold, Wiesner und seine Schule 90.
Linsbauer, Ludwig s. Linsbauer, Karl 90.
Lippmann, E., Dibenzylanthracen 569.
Lippmann, E. O. v., Chemie der Zuckerarten 491.
Lippold, Erich, Anpassung der Zwergpflanzen 370.
Liznar, J., Barometrische Höhenmessung 332.
Lobry de Bruyn, C. A., s. Calcar, R. P. van 489.
— und Wolff, Optischer Nachweis gelöster Moleküle 475.
Lockyer, Sir Norman, Einteilung der Sterne nach Temperaturen 325.
—, Schwankungen der Sonnenflecken in der Breite 241.
—, Spektren von Sonnenflecken und Sternen 487.
Loeb, J., Befruchtung von Seeigel durch Seestern 215.
—, Einfluß der OH- und H-Ionen auf Regeneration und Wachstum 190.
—, Heterogene Hybridisation bei Echinodermen 655.
—, Polarität der Aktinien 323.
Loesener, Th., s. Gilg, E. 282.
Loew, Blütenbiologie 402.
Loewenthal, Waldemar, Basidiobolus lacertae Eidam 178.
Loewy, A., und Zuntz, N., Sauerstoffversorgung des Körpers 326.
Lohse, O., Bahn des Sirius-Begleiters 312.
Lopriore, G., Chlorophyllbildung bei Lichtabschluß 616.
Lord, H. C., Spektroskopischer Doppelstern η Piscium 288.
Lösner, Hans, Levitation und Flugproblem 567.
Lowell, Abstände der verdoppelten Marskanäle 336.
Löwenstein, Arnold, Temperaturgrenzen bei Thermalalgen 12.
Lüdeling, G., Täglicher Gang der luftelektrischen Zerstreuung 526.
Ludwig, F., Massenhaftes Auftreten von Milben 132.
—, Milbenplage in Wohnungen 518.
Ludwig, H., Brutpflege bei Echinodermen 476.
—, Seesterne der Belgica-Expedition 297.
Luedecke, O., Kyffhäuser 280.
Lunge, G., Chemisch-technische Analyse 518.
Luther, L., und Uschkoff, W. A. Chemische Wirkung der Röntgenstrahlen 92.

M.

Maas, O., Kalkskelett der Spongien und Kalkgehalt des Seewassers 615.
Maccarrone, F., s. Battelli, A. 421.
Macchiati, L., Photosynthese außerhalb des Organismus 35.
Mac Dougal, Daniel Trembly s. Coville Frederick Vernon 218.
Mach, E., Populär-wissenschaftliche Vorlesungen 87.
Mache, Radioaktivität der Gasteiner Thermen 520.
Magini, R., Ultraviolette Strahlen und stereochemische Isomerie 85.
Magnus, R., Ausgang der Darmbewegungen 312.
Magri, Luigi, Brechung der Gase und Druck 416.
— s. Stefanini, A. 279.
Mahler, G., Physikalische Formelsammlung 117.
Malkoff, Konstantin, Bakterienkrankheit an Pflanzen 168.
de Man, J. G., Nematoden der Belgica-Expedition 529.
Mandl, L., s. Kreidl, A. 571.
Mangels, H., Abhandlungen über Paraguay 478.
Marcacci, Arturo, Wasserstoff als Atemgas 449.
Marckwald, W., Asymmetrische Synthese 137.
Maresca, A., Wärme der Funken in isolierenden Flüssigkeiten 45.
Marloth, R., Feuchtigkeitsmenge der südafrikanischen Wolken 369.
Marshall, W., Tiere der Erde 670.
Martens, A. und Guth, M., Materialprüfungsamt 553.
Martinelli, Giuseppe, Elektrisierung amorpher Dielektrika durch Kompression 150.
Mascari, A., Tätigkeitszentren der Sonnenfackeln 394.
Massart, Jean, Ausdauernde Pflanzen im Boden 42.
—, Schutz der jungen Blätter gegen Witterung 128.
Massee, George, Ursprung des Parasitismus der Pilze 304.
Matzdorff, C., Tierkunde 283.
Maunder, E. Walter, Magnetische Stürme und Sonnenflecken 200.
Mayer, Hans, Die neueren Strahlungen 553.
Maximow, N. A., Pflanzenatmung 396.
Mc Adie, Alexander G., Climatology of California 425.
Mc Clelland, J. A., Die durchdringenden γ-Radiumstrahlen 499.
—, Über Ladung der Radiumemanation 330.
Mc Clung, R. K., Ionisierung von Gasen durch Röntgenstrahlen und Temperatur 190.
—, Ionisierung durch verschiedene Röntgenstrahlen 630.
—, Wiedervereinigung der Ionen und Temperatur 85.
Mc Coy, Herbert N., Entstehen von Radium 431.
Meinardus, Wassertemperaturschwankungen 286.
Meisenheimer, J. s. Buchner, E. 113. 162.
Melichar, L., Homopterenfauna Ceylons 193.
Mellor, J. W., Vereinigung von Wasserstoff und Chlor 345.
Mendelejew, D. J., Chemische Auffassung des Weltäthers 273. 289.
Mercalli, G., Notizie Vesuviane 656.
Mercator, G., Kolorieren photographischer Bilder 131.
Metschnikoff, E., Natur des Menschen 182.
Meves, F., Richtungskörper in der Spermatogenese 6.
Meyer, Arthur, Volutin 463.
Meyer, Edgar, Absorption der ultravioletten Strahlen durch Ozon 40.
Meyer, Eugen, Die Verbrennungskraftmaschinen und die Erzeugung motorischer Kraft 637. 649. 661.
Meyer, G. s. Himstedt, F. 590.
Meyer, H., Analyse und Konstitution organischer Verbindungen 218.
Meyer, J. G., Kulturgeschichte und Darwinismus 616.
Meyer, M. Wilhelm, Entwickelungsgeschichte der Vulkane 308.
—, Gesetze der Himmelsbewegungen 490.
Meyer, Richard, Fluoreszenz und chemische Konstitution 171.
—, Jahrbuch der Chemie 165. 543.
—, Phtaleïnsalze, Konstitution 121.
Michael, Oribatiden 298.
Michaelsen, W., Geographische Verbreitung der Oligochaeten 231.
Migula, W., Botanisches Vademecum 284.
Milch, Entstehung der Tiefengesteinsmassive 582.
Milligan, Leoniden 648.
Millochau, Jupiterspektrum 420.
Mittler, Siegfried Toeche, Molekulargewichtsbestimmung 102.
Miyake, K., Wachstum des Blütenschaftes von Taraxacum 307.
Möbius, A. F., Astronomie 129.
Möbius, M., Mathias Jacob Schleiden 299.
Moissan, Henri, und O'Farelly, Destillation von Metallgemischen 512.
Molisch, Hans, Kohlensäure-Assimilation mittels Leuchtbakterien 173.
—, Leuchtende Pflanzen 509.
Möller, A., Gipfeldürre 556.
Möller, Ebbe und Flut der Atmosphäre 286.
Monti, R., Italienische Alpenseen 232.
Moore, Benjamin, und Roaf, Herbert E., Chloroform-Lösungen und Anaesthetica 447.
Mooser, J., Entstehung des Sonnensystems, Theorie 13. 413. 595.
Morgen, Milchproduktion durch Reizstoffe 622.
Moureaux, Th., Erdmagnetische Elemente am 1. Jan. 1904 131.
—, Magnetische Anomalie des Pariser Beckens 44.
Müller, A., Suspensionen in zähen Medien 151.
Müller, E., Lichtabsorption in Kupfersalzlösungen 21.
Müller, R., Verbreitung der Wirtschaftstiere 645.
Müller, Reinhold, Darstellende Geometrie 63.
Münch, K., Muskelzellen 530.
Muthmann, W. und Fraunberger, F., Passivität der Metalle 642.

N.

Nadson, G., Purpurbakterien 270.
Nagaoka, H., und Honda, K., Magnetostriktion der Nickelstahle 498.
Nagel, W., Handbuch der Physiologie des Menschen 554.
Nasini, R., Radioaktivität und Helium 267.
Nathorst, A. G., Fossile Flora antarktischer Gebiete 449.
Neger, F. W., Handelspflanzen Deutschlands 206.
Neisser, M. und Friedemann, U., Ausflockungserscheinungen 395.
Němec, B., Einfluß mechanischer Faktoren auf Blattstellung 275.
—, Ungeschlechtliche Kernverschmelzung 204. 490.
Nernst, W., Explosionsvorgänge 569.
—, Theoretische Chemie 320.
Nestler, A., Hautreizende Primeln 478.
—, Theïn der Teepflanzen 100.

Neubauer, Mikrophotographie für Untersuchung von Futtermitteln 623.
Newcombe, Frederick C., Thigmotropismus der Erdwurzeln 459.
— und Rhodes Anna L., Chemotropismus der Wurzeln 598.
Newkirk, B. L., Parallaxe des Zentralsterns im Ringnebel der Leier 144.
Nicol, J., s. Richardson, O. W. 500.
Niesiolowski-Gawin, v., Militärische Technik 348.
Noll, Histologie der Fundusdrüsen des Magens 531.
Nordmann, Ch., Natur der Polarlichter 300.
Norrenberg, J., Geschichte des naturw. Unterrichts 219.

O.

Obermayr A. v., Höchste meteorologische Station 47.
—, Temperatur auf dem Sonnblick 84.
Oettingen, A. J. v., Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch 671.
O'Farrelly s. Moissan, Henri 512.
Ohmann, O. s. Vogel, O. 283.
Ostenfeld, C. H. und Raunkiaer, C., Kastrierungsversuche mit Cichorien 99.
Osterwalder, A., Morphologie einiger Saccharomycesarten 320.
Ostwald, Wilhelm, Abhandlungen und Vorträge allg. Inhalts 658. Grundlinien anorganischer Chemie 193.
—, Die Schule der Chemie 413.
Owen, Gwilym, Entladung glühender Kohlenfäden der Nernstlampe 635.

P.

Paal, C. und Amberger, C. Kolloidale Metalle der Platingruppe 127.
Pabst, Wilhelm, Tierfährten im Rotliegenden 437.
Pacini, D., Aktinische und thermische Strahlen der Sonne 71.
—, Elektrizität durch Lösungen perlender Luft 410.
Paillot, A., Radium und elektrischer Widerstand des Wismut 155.
Palisa, J., Planetoiden-Beobachtungen 312.
—, Veränderlichkeit von Planetoiden 120.
Pantanelli, Enrico, Albinismus der Pflanzen 464.
Parnell, T., s. Richardson, O. W. 500.
Paschen, F., Die durchdringendsten Strahlen des Radiums 330.
—, Kathodenstrahlen des Radiums 365.
Pauli, W., Physiologische Wirkung und physiko-chemische Eigenschaft 462.
Payn, Howard s. Fowler, A. 21.
Peiser, Schilddrüsenstruktur 532.
Pelseneer, Mollusken der Belgica-Expedition 298.
Penck, A., Alpenkarten 632.
Penzig, Symbiose von Cicaden und Ameisen 480.
— und Chiabrera, C., Acarophile Pflanzen 123.
Pernter, J. M., Wetterphrophezeien 37.
Perraud, Joseph, Lichtallen 336.
Perrotin, Henri, Perseïdenscharm 520.
Peter, Variabilität der tierischen Entwickelung 530.
Petrunkewitch, A., Künstliche Parthenogenese 444.
Pfanhausen, W., Galvanoplastik 518.
Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie 332.
Pfeiffer, Asparagin und Milchproduktion 623.
Pfeiffer, Th., Stereochemie des Chroms 570.
Pflüger, A., Wärmewirkung im Ultraviolett der Funkenspektra von Metallen 301.
Pfund, A. H., Selenzellen 127.
Pickering, E. C., Veränderliche im Orionnebel 288.
Pickering, W. H., Änderungen der Mondoberfläche 492.
Pictet, A., und Rotschy, A., Synthese des Nicotins 306.
Pittard, Eugen, Negroide Menschen in Europa 404.
Piva, Umberto, Winddruck und Elektrisierung der Luft beim Durchblasen durch Wasser und Lösungen 562.
Pizzetti, Margarita, Alkaloide der Wasserrosen 480.
Plassmann, Lichtwechsel des Granatsterns 516.
Plowman, Amon B., Elektrotropismus der Wurzeln 592.
Pochettino, A., Änderung des erdmagnotischen Feldes mit der Höhe 136.
— und Sella, A., Leitfähigkeit abgeschlossener Luft 421.
Pokorny, Naturgeschichte des Mineralreichs 165.
Polis, Niederschlag, Bildung in Zyklonen 287.
Popig, Herm., Stellung der Südostlausitz im Gebirgsbau Deutschlands 384.
Porsch, Otto, Entleerungsapparat innerer Drüsen 515.
— Spaltoffnungen submerser Pflanzen 452.
Porter, T. C., Versuche über Magnetismus 161.
Portheim, von, Leopold, s. Linsbauer, Karl 90.
Posner, Th., Synthetische Methoden der organischen Chemie 206.
Poynting, J. H., Strahlung im Sonnensystem 609.
Prantl-Pax, Lehrbuch der Botanik 384.
Przibram, Karl, Entladungen in Flüssigkeiten 572.
—, Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld 433.
Pulfrich, Stereokomparator 554. 606.
Pütter, A., Sauerstoffspannung und lebende Substanz 307.

Q.

Quervain Alfred de, Isothermen der Schweizer Alpen und Höhengrenzen 305.

R.

Rabl, C., Züchtende Wirkung funktioneller Reize 401.
Rádl, Em., Anziehung von Organismen durch Licht 424.
Radlkofer, L., Tonerdekörper in Pflanzenzellen 383.
Ramsauer, Carl, Rikoschettschuß 542.
Ramsay, William, Sir, Exradio 353.
Rausch von Traubenberg, Heinrich, Freiherr, Absorptionsgesetze der Emanationen 203.
Raunkiaer, C., s. Ostenfeld, C. H. 99.
Rauter, Gustav, Stand der Schwefelsäureindustrie 49.
Ravaz, L., Brunissure 404.
Rawitz, Bernhard, Nachruf auf His 308.
—, Unmöglichkeit der Vererbung geistiger Eigenschaften 616.
—, Urgeschichte, Geschichte und Politik 616.
Raymann, B., und Kruis, K., Kerne der Bakterien 366.
Rebenstorff, H., Nebelbildung bei elektrischer Spitzenentladung 629.
Rebuffat, Orazio, Radiumwirkung auf Funkenentladung 504.
Reinganum, M., Molekularvolumen der Halogensalze 607.
Reinisch, R., Petrographisches Praktikum 89.
Reinke, J., Symbiose von Volvox und Azotobacter 75.
Reinöhl, Friedrich, Variation im Androeceum der Stellaria media 256.
Reinsch, F., Passatstaub aus „Seeblüte" 595.
Reisch, R., s. Seifert, W. 552.
Rellstab, Ludwig, Telegraphie 182.
Remer, W., Einfluß des Lichtes auf die Keimung bei Phacalia 669.
Remsen, Ira, Einleitung in die Chemie 348.
Renner, Otto, Zwitterblüten beim Wachholder 571.
Renz, Carl, Stratigraphie des griechischen Mesozoikums 583.
Rettig, Ernst, Ameisenpflanzen — Pflanzenameisen 397.
Reychler, A., Physikalisch-chemische Theorien 25.
Rhodes, Anna L., s. Newcombe, Frederick C. 598.
Rhumbler, L., Reticulosa 163.
—, Zellenmechanik und Zellenleben 533. 545.
Riccò, A., Schwerebestimmungen in Sizilien und Süditalien 337.
—, Sonnenflecken und erdmagnetische Störungen 277.
Richardson, O. W., Nicol, J., und Parnell, T., Diffusion des Wasserstoffes durch heißes Platin 500.
Richardt, s. Haber 228.
Richarz, F., und Schenck, Rudolf, Analogien zwischen Radioaktivität und Ozon 59. 184.
Richer, Pierre-Paul, Bestäubungsversuche am Buchweizen 244.
Richter, Oswald, Reinkulturen von Diatomeen 152.
Richthofen, F. v., Geomorphologie Ostasiens 3. 17.
—, Das Meer 469, 481.
Riecke, E., und Stark, J., Massentransport im Glimmstrome 595.
Riesenfeld, E. H., Überchromsäuresalze 570.
Righi, A., Moderna teoria dei fenomeni fisici 258.
—, Durch radioaktive Körper ionisierte Luft 667.
Rinne, F., Gesteinskunde des Kiautschou-Gebietes 631.
Roaf, Herbert, E., s. Moore, Benjamin 447.
Roche, Kugelblitz 570.
Röhmann, F., Bürzeldrüse 531. Sekret der Bürzeldrüsen 191.
Rohr, M. v., Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten 316.
Rompel, Jos. S. J., Matthias Jacob Schleiden 491.
Rosenthal, M., Jahresringe an der Baumgrenze in den Alpen 476.
Rössig, H., Bildungsreiz der Pflanzengallen 449.
Rostock, R., Drüsenhaare von Dipsacus sylvestris 177.
Rothmund, A., und Lessing, A., Elektrolytischer Wellendetektor 636.
Rotschy, A., s. Pictet, A. 306.
Röttger, H., Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie 582.
Rottok, E., Deviationstheorie 101.

Rudorf, G., Lichtabsorption in Lösungen 529.
—, Periodisches System 398.
Ruhland, W., Befruchtung von Albugo Lepigoni 293.
Rümker, K. v., Züchtung des Roggens nach Kornfarbe 622.
Ruß, K., Einheimische Stubenvögel 371.
Rußner, Johannes, Telephonie 182.
Rutherford, E., Die Umwandlungen radioaktiver Körper 377.
—, und Barnes, H. T., Wärmewirkung der Radiumemanation 251.

S.

Sachs, Arthur, Ein Vorkommen von Jordanit in oberschlesischen Erzlagerstätten 583.
Sack, G., Polarisation des Himmelslichtes 343.
Saito, K., Atmosphärische Pilzkeime 297.
Salmon, Ernest S., Biologische Formen der Erysiphaceae 304.
Schaeberle, Lichtstarker Reflektor 52.
Schallmayer, W., Vererbung und Auslese im Leben der Völker 616.
Schei, P., Geologische Ergebnisse der Polarexpedition des „Fram“ 35.
Schenck, Rudolf, Theorie der radioaktiven Erscheinungen 133.
—, s. Richarz, F., 59, 184.
Schiff, Ruggero, Bacillus Oleae 542.
Schilling, S., Grundriß der Naturgeschichte, Das Tierreich 283.
Schirmeisen, K., Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien 49.
Schlesinger, J., Parallaxenbestimmungen 520.
Schlömilch, O., Fünfstellige Logarithmentafeln 503.
Schmidt, Adolf, Archiv des Erdmagnetismus 129.
—, Erdmagnetische Elemente in Potsdam 635.
—, Laufende Beobachtungen der magnetischen Störungen 286.
—, Magnetische Störung am 31. Oktober und 1. November 1903 214.
Schmidt, Alb., Mineralien des Fichtelgebirges 118.
Schmidt, G. C., Kathodenstrahlen 565.
Schmidt, G. N. St., Absorption und Diffusion von Wasserstoff in Palladium 214.
Schmidt, J., Alkaloidchemie 604.
—, Nitrosoverbindungen 26.
Schmidt, W., Astronomische Erdkunde 48.
Schnee, P., Darwinistische Studie an Koralleninsel 657.
Schneider, K. C., Vitalismus 484. 495.
Schniederjost, J., Spektrum der Stickstoffflamme 544.
Schödler, Fr., Astronomie 398.
Schoenichen, W., Die Abstammungslehre im Unterricht der Schule 89.
Schroeder, P. v., Erstarren und Quellen von Gelatine 98.
Schubert, Hermann, Mathematische Mußestunden 669.
Schubert, Th., Entstehung der Planeten-, Sonnen- und Doppelsternsysteme 117.
—, Ursache der Bewegungen der Himmelskörper 530.
Schubert, Wald und Klima 286.
Schukowski, G. v., s. Bredig, G. 601.
Schultze, O., Geschlechtbestimmende Ursachen 95.
Schulz, Säuredrüsen der Pleurobranchaea 531.
Schulze, Günther, Spannungsverlust im elektrischen Bogen 44.
Schulze, Stoffwandlungen im Blatt von Acer Negundo 623.
Schurtz, Heinrich, Völkerkunde 26.
Schütt, K., Zähigkeit der Flüssigkeitsoberflächen und Lamellen 202.
Schütz, L. H., Fortschritte der technischen Physik 503.
Schweidler, Egon R. v., Ermüdung und Erholung der Photoelektrizität der Metalle 259.
—, Luftelektrische Messungen zu Mattsee 119.
Schwenkenbecher, Absorptionsvermögen der Haut 280.
Seddig, M., Beobachtung elaster Wellen im Erdboden 641.
—, Faradays Vorstellung von den Isolatoren und Darstellung elektrostatischer Kraftlinien 389.
Seifert, W., und Reisch, R., Glycerin bei alkoholischer Gärung 552.
Seitz, W., Intensität und Absorbierbarkeit der β-Strahlen 475.
Sella, A., s. Pochettino, A. 421.
Semenow, Jules, Elektrische Funken 550.
Semon, Richard, Im australischen Busch 14.
Shaw, P. E., Schlagweite und Potentialdifferenz 461.
Sieberg, August, Handbuch der Erdbebenkunde 399.
Simpson, George C., Ladung durch Ionenabsorption und Erdladung 41.
—, C., Radioaktivität der Atmosphäre in hohen Breiten 259.
Skinner, S., Photographische Wirkung der Radiumstrahlen 242.
Skraup, Zd. H., Chemie in der neuesten Zeit 117.
Slipher, V. M., Spektrum von Uranus und Neptun 555.
Smalian, Karl, Lehrbuch der Pflanzenkunde 233.
Soddy, Fr., Entwickelung der Materie durch Radioaktivität 491.
Sommer, Überlebendes Ovarialei der Tunikaten 530.
Sorauer und Hollrung, Pflanzenschutz 47.
Soxhlet v., Gerinnen der Milch 622.
Spemann, H., Experimentelle Doppelbildung 508.
Spengel, J. W., Schwimmblasen, Lungen und Kiementaschen 472.
Spiegel, L., Eiweißkörper, Konstitution 570.
Spies, P., s. Jochmann, E., 205.
Sprecher, F. W., Lawinen an der Jungfrau 614.
Spring, W., Dichtigkeitsabnahme durch Kompression 343.
Sprung, A., Neues Registrierelektrometer 286.
— und Süring, R., Wolkenbeobachtungen 347.
Stadelmann, Umformung amorpher Materie 594.
Stark, J., s. Riecke, E. 595.
Starling, E. H., s. Bayliss, W. M. 339. 355.
Stechert, C., Bahn des Kometen 1887 II Brooks 324.
Stefanini, A., und Magri, L., Radium und elektrischer Funke 279.
Steinitz, Kollineare Abbildungen von Trigonalpolyedern 555.
Steinmann, G., Paläontologie 49.
—, Hoek, H., Bistram v., A., Geologie von Bolivien 138.
Steinmetz, Charles Proteus, Starkstromtechnik 141.
Step, J., Radioaktivität frisch gebrochenen Uranerzes 571.
Stok, J. P. van der, Gezeitenerscheinungen 589.
Stöckert, O., Photographische Wirkung von Wasserstoffsuperoxydstrahlen 358.
Stoklasa, J., und Czerny, F., Gärungserregende Enzyme in Zellen höherer Tiere 45.
Stoll, Otto, Suggestion und Hypnotismus 206.
Stolze, F., Chemie für Photographen 142.
—, Optik für Photographen 553.
Strasburger, E., Reduktionsteilung 392.
Strutt, R. J., Elektrizitätsleitung im hohen Vakuum durch radioaktive Körper 601.
—, Radioaktivität von Mineralen und Mineralwässern 267.
—, Radium in den heliumhaltigen Quellen von Bath 80.
Stübel, Alfons, Rückblick auf die Ausbruchsperiode des Mont Pelée 529.
—, Vulkanberge 117.
Sturm, Cremonasche Transformationen 554.
Suess, F. E., Bau und Bild der böhmischen Masse 81. 93.
Süring, R., s. Sprung, A. 347.
Süßbach, S., Darmkanal der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere 594.
Szalay, Ladislaus v., Schadenblitze in Ungarn 92.

T.

Tafel, J., Elektrolytische Reduktionen 37.
Tammann, Gustav, Kristallisieren und Schmelzen 581.
Tandler, J., Anatomie der Geckopfote 12.
Tangl, F., und Farkas, K., Energetik des bebrüteten Forelleneies 643.
Teichmann, E., Entwickelung der Cephalopoden 23.
Teisserenc de Bort, L., Luft-Sondierungen zu Hald 433.
—, Temperaturabnahme in der Höhe 125.
Ternetz, Charlotte, Assimilation atmosphärischen Stickstoffes durch einen Pilz 476.
Thiele, R., Witterung und Bodenorganismen 623.
Thomas, Fr., Durchlöcherte Roßkastanienblätter 648.
Thomé, Flora von Deutschland, Österreich und Schweiz 258.
Titoff, A., Negative Katalyse 69.
Tobler, Fried., Pflanzenzellen als Individuen und Organismusglieder 417. 429.
Tropfke, Johannes, Geschichte der Elementarmathematik 152.
Trouessart, Acariden der Belgica-Expedition 298.
—, Catalogus mammalium 478.
—, Hypopen bei Milben 216.
Trouton, F. T., und Andrews, E. S., Viskosität pechähnlicher Substanzen 295.
Tschermak, E., Kryptomerie 244.
Tschermak, E., Mendelsches Gesetz und Züchtung von Getreiderassen 24.
Tschirch, A., Die Antheren der Kompositen 62.
—, Harzfluß 425.
Tubeuf, C. v., Gipfeldürre Nadelhölzer 135.
— und Zehnder, Wirkung von Funkenströmen auf Nadelhölzer 135.
Tuttle, George W., Schwankungen der Meeresküste 403.

U.

Ulke, T., Elektrolytische Raffination des Kupfers 543.
Uschkoff, W. A., s. Luther, R. 92.
Uslar, Manuel v., Cyanidprozesse 467.
—, Gold 63.

V.

Valentiner, W., Veröffentlichungen der Heidelberger Sternwarte 62.
Vejdovsky, F., Kern der Bakterien und Teilung 366.
Verschaffelt, E., Wirkung der Gifte auf Pflanzen 501.
Vidal, Wirkung des Wetterschießens 532.
Villari, E., Vergleichung von Radiotellur und Röntgenstrahlen 428.
Vines, S. H., Proteasen der Pflanzen 378.
Vogel, O., und Ohmann, O., Zoologische Zeichentafeln 283.
Voigt, M., Rotatorien und Gastrotrichen bei Plön 232.
Voller, A., Elektrische Wellentelegraphie 165.
—, Zeitliche Abnahme der Radioaktivität 606.
Vondráček, Rudolf, Katalytische Wirkung des Platinschwarz 370.
Vuillemin, Paul, Variationen von Sterigmatocystis versicolor 412.

W.

Waetzmann, E., Spektra der Gasgemische 561.
Wager, Harold, Nucleolus und Kernteilung 212.
—, Zellstruktur der Cyanophyceen 158.
Wagner, F. v., s. Friese, H., 591.
Walden, P., Wilhelm Ostwald 567.
Walker, James, Elementare, anorganische Chemie 13.
—, Physikalische Chemie 453.
Walther, Joh., Geologie Thüringens 130.
Warburg, E., Ozonbildung durch Spitzenentladung 33.
—, Ursache des Voltaeffekts 382.
Wasielewski, W. v., Goethe und die Deszendenzlehre 154.
Wasmann, E., Gäste und Wirte der Treiberameisen 513.
—, Thorakalanhänge der Termitoxeniidae 60.
Wassmuth, Anton, Abkühlung beim Biegen von Stahlstäben 126.
Waters, A. W., Bryozoen der Belgica-Expedition 529.
Watteville, C. de, Flammenspektren der Alkalimetalle 190.
Weber, Heinrich, Enzyklopädie der elementaren Algebra und Analysis 580.
Weber L., Wind und Wetter 565.
Wedekind, E., Darstellung von Pyrononen 569.
Wedekind, E., Santoningruppe 77.
—, Stereochemie 518.
Weevers-De-Graaff, C. J. Frau, s. Weevers, Th. 8.
Weevers, Th., und Weevers-De-Graaff, Frau C. J., Xanthinderivate im Stoffwechsel der Pflanzen 8.
Wegener, K., Temperatur 1 km über Berlin 538.
Wehnelt, A., Negative Ionen aus glühenden Metallverbindungen 488.
Wein, Düngungsversuche mit Kalkstickstoff 622.
Weiskopf, Erich, Chloroform gegen nitrose Dämpfe 156.
Weiß, F. E., Mycorrhiza aus der Steinkohlenzeit 280.
Weißberg, J., s. Engler, C., 592.
Weiße, A., Blattstellung der Cacteen 275.
Wendell, O. C., Lichtschwankungen des Planeten (7) 68.
Wernicke, Ad., Lehrbuch der Mechanik 100.
Wettstein, Richard v., Systematische Botanik 102.
—, Vegetationsbilder aus Südbrasilien 634.
Wetzel, Wassergehalt des Ovarialeis 530.
Wheeler, L. P., s. Bumstead, H. A. 236.
Wickert, Fr., Der Rhein und sein Verkehr 193.
Wiedersheim, R., Kehlkopf der Ganoiden und Phylogenie der Lungen 472.
— s. Ecker, A., 349.
Wieler, A., Pflanzenwuchs in Kupfercarbonat 569.
Wiesner, Julius, Laubfall durch Sinken des Lichtgenusses 230.
—, Treiblaubfall und Ombrophilie immergrüner Holzgewächse 564.
Wildeman, E. de, Acarophytismus bei Monokotyledonen 669.
—, Kaffeebäume als Acarophyte 492.
—, Randia Lujae 361.
Wildemann, M., Jahrbuch der Naturwissenschaften 130.
Will, W., Fortschritt der Sprengtechnik 209.
Willcock, Radiumstrahlen und Protisten 67.
Willey, A., Mimikry bei Fischen 468.
Williams, A. S., Interessanter Veränderlicher 104.
Willis, J. C., Flowering Plants and Ferns 321.
Wilson, C. T. R., Nachweis von Ionen durch Kondensation 434.
Winkelmann, A., Handbuch der Physik 383.
Wirtz, C. W., Kritik der Entfernungs-Bestimmungsmethoden der Fixsterne 105.
Wislicenus, W., Astronomischer Jahresbericht 436.
—, Lehre von den Grundstoffen 117.
Woeikoff, A., Russische meteorologische Beobachtungen 150.
—, Temperatur der untersten Luftschichten 323.
Wohlgemuth, Fermente im Hühnerei 531.
—, Herkunft der schwefelhaltigen Stoffwechselprodukte 11.
Wolff, F. v., Alter der kristallinen Ostkordillere in Ecuador 578.
Wolff, L. K., s. Lobry de Bruyn, C. A. 475.
Wolff, W., Geologie Helgolands 113.
Woltereck, R., Entwickelung der Velella 563.
Wood, R. W., Photographische Umkehrungen in Spektren 60.
Wossidlo, P., Leitfaden der Botanik 233

Y.

Yatsu, N., Japanische Lingula 69.
Yendell, P. S., Lichtschwankung von *U* Cephei 40.
Young, W. J., s. Harden, A. 247.

Z.

Zaborowsky, Fossiles Kamel 364.
Zacharias, O., Plankton sächsischer und schlesischer Teichgewässer 232.
Zahn, H., Galvanomagnetische und thermomagnetische Effekte in Metallen 642.
Zederbauer, E., Fortpflanzung von Ceratium hirundinella 230.
Zehnder, s. Tubeuf, v. 135.
Zeiller, R., und Fliche, P., Sequoia-Zapfen im Portlandien 138.
Zeleny, John, Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Geruchs 220.
Zell, Th., Vernunft der Tiere 454.
Ziegler, H. E., Instinktbegriff 563.
Zittel, R. A. v., Grundzüge der Paläontologie 13.
Zölss, P. Bonifaz, Luftelektrische Beobachtungen in Kremsmünster 103.
Zonta, Paolo, Spektrum von Geißlerröhren im Magnetfelde 614.
Zuntz, N., s. Loewy, A. 326.
Zwaardemaker, H., Besonderheit des Geruchssinnes 288.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 7. Januar 1904. Nr. 1.

Periodische Kometen im Jahre 1904.

Von Professor **A. Berberich.**

Der Lauf des Kometen Winnecke, der als erster von den im Jahre 1904 zu erwartenden periodischen Kometen sein Perihel erreicht, ist von Herrn C. Hillebrand in Graz vorausberechnet worden (Astr. Nachr. 163, 301). Nach dieser Rechnung, in welcher die seit der letzten Erscheinung eingetretenen störenden Einflüsse der Planeten berücksichtigt sind, fällt der Durchgang durch den sonnennächsten Bahnpunkt auf den 21. Januar 6 h Berliner Zeit.

Bisher ist dieser Komet außer im Jahre 1819, wo ihn Pons in Marseille gefunden hatte, und dem Jahre seiner zufälligen Neuentdeckung durch Winnecke 1858 noch in den Erscheinungen 1869, 1875, 1886, 1892 und 1898 beobachtet worden. Dagegen konnte er nicht aufgefunden werden bei den zwei Periheldurchgängen vom Dezember 1863 und Januar 1881, da seine Stellung zu ungünstig war. In der bevorstehenden Erscheinung wiederholen sich die Verhältnisse dieser beiden Jahre, der Komet wird also unsichtbar bleiben. Wie sich die folgende Wiederkehr gestalten wird, läßt sich jetzt noch nicht voraussagen, da der Komet in seinem neuen Umlauf dem Planeten Jupiter ziemlich nahe kommt und hierbei erhebliche Störungen seines elliptischen Laufes erfahren wird. Bei seiner gegenwärtigen Periode von 2129 Tagen würde er am 20. Oktober 1909 im Perihel sein.

Eine oder zwei Wochen nach dem Winneckeschen durchläuft der Komet d'Arrest den sonnennäheren Scheitelpunkt seiner Bahn, ungefähr um dieselbe Zeit wie im Jahre 1884. Damals waren in den dem Perihel vorangehenden Monaten große Anstrengungen gemacht worden, namentlich auf der Straßburger Sternwarte durch Herrn E. Hartwig, den Kometen aufzufinden, dessen Ort durch die Berechnungen des Herrn Leveau in Paris stets genau bekannt war. Die sehr große Entfernung des Kometen von der Erde, größer als der Erdbahndurchmesser, vereitelte diese Bemühungen gänzlich. Hell wird der d'Arrestsche Komet überhaupt nie, es gehören schon günstige Sichtbarkeitsverhältnisse dazu, daß er beobachtet werden kann, eine Bedingung, die 1904 durchaus nicht erfüllt ist. Es scheint auch beinahe, wenigstens beim Vergleichen der beiden einander ganz ähnlichen Erscheinungen von 1870 und 1890, als ob der Komet im Lauf der Zeit schwächer geworden wäre. Die nächste Erscheinung 1910 wird gute Gelegenheit darbieten, diese Frage zu entscheiden, da sie ähnlich verlaufen wird wie die von 1870 und 1890, wenn nicht die jedenfalls beträchtlichen Jupiterstörungen die Perihelzeit stark verschieben, was sich ohne ausführliche Rechnung nicht vorhersagen läßt.

Nun vergehen dreiviertel Jahre, bis wieder ein bekannter periodischer Komet sein Perihel passieren wird. Dies ist der zweite Tempelsche Komet, von dem bisher vier Erscheinungen, nämlich in den Jahren 1873, 1878, 1894 und 1899 beobachtet worden sind. Namentlich war die letzte Erscheinung sehr günstig gewesen, da bei ihr Sonnen- und Erdnähe des Kometen zusammenfielen und der Komet längere Zeit der Erde fast parallel lief. Im Maximum der Helligkeit gegen Ende des Juli übertraf sein Glanz den eines Sternes 9. Größe. Der völlig sternartige Kern von kaum $^1/_4''$ Durchmesser besaß die 10. bis 11. Gr. Eine ausführlichere Beschreibung des Verhaltens des Kometen im Jahre 1899 findet der Leser in Rdsch. 1900, XV, 505. Der Rechnung zufolge hätte der Komet schon im April 1899 so hell sein müssen wie bei seiner Auffindung im Jahre 1894. Er wurde aber damals vergeblich gesucht und erst entdeckt, als die „theoretische" Helligkeit auf das Doppelte gestiegen war. Doch darf man aus diesem Unterschiede, wie Herr L. Schulhof im Annuaire des Bureau des Longitudes in Paris, Jahrg. 1901, bemerkt, keineswegs auf eine Lichtabnahme des Kometen schließen, es spricht sich vielmehr in diesem Unterschied die für die meisten periodischen Kometen festgestellte Regel aus, daß ihr Licht nach dem Perihel größer ist als bei symmetrischer Stellung vor demselben. Im Jahre 1894 hatte der Tempelsche Komet sein Perihel schon seit 15 Tagen passiert, als er aufgefunden wurde, 1899 fand ihn Perrine bereits 83 Tage vor der Sonnennähe. Im Herbst 1904 wird die Erde durchschnittlich um ein Viertel ihres Umlaufs gegen die Stelle ihrer Bahn vorausgeeilt sein, der der Komet jeweils am nächsten steht. Die Entfernung des Kometen von der Erde bleibt deshalb immer sehr groß, indessen ist die Stellung des Gestirns ziemlich günstig, so daß die Auffindung, wenn auch nur in der Helligkeit eines Sternchens 12. Gr., als fast gewiß erachtet werden darf. Die Bahn dieses Kometen ist verhältnismäßig wenig exzentrisch, die kleinste und größte Entfernung sind 1,39 und 4,68 Erdbahnradien groß. Somit bleibt der Komet ständig

diesseits der Bahn des Planeten Jupiter, dem er nicht wesentlich näher als 100 Mill. km kommen kann. Tritt jedoch einmal dieser geringste Abstand, der auf die Zeit des Durchgangs des Kometen durch sein Bahnaphel fällt, ein, so ist dennoch eine sehr starke Bahnstörung die Folge, da vorher und nachher eine lange Zeit hindurch der Komet und der Jupiter einander parallel laufen. Um das Jahr 1907 ist eine bemerkenswerte Annäherung beider Körper zu erwarten, wenngleich noch nicht der Minimalabstand erreicht wird. Es hat daher ein besonderes Interesse, daß der Komet bei seiner bevorstehenden Erscheinung beobachtet wird, damit die durch Herrn Schulhofs sorgfältige Rechnungen genau bestimmte Bahn vor der kommenden großen Störung noch einmal kontrolliert wird. Die durch die Störung veränderte Bewegung wird künftighin ein Mittel zur schärferen Bestimmung der Jupitermasse darstellen.

Zum größten Teil wird noch in das Jahr 1904 die nächste Erscheinung des Enckeschen Kometen fallen, obwohl dieser erst um den 4. Januar 1905 in sein Perihel gelangt. Von den bisher beobachteten 29 Erscheinungen dieses Gestirns verliefen der kommenden am ähnlichsten die von 1829 (Perihel am 9. Januar) und die von 1871 (28. Dezember). Bei der ersteren gelang es W. Struve mit dem 9-Zöller der Dorpater Sternwarte schon am 16. September 1828, den Kometen als eine allerdings höchst schwache Nebelmasse zu erkennen. Im Jahre 1871 sah ihn Winnecke zuerst mit einem 5-Zöller am 19. September, tags darauf war jedoch das Suchen vergeblich gewesen. Nachdem noch am 2. und 3. Oktober J. Schmidt in Athen trotz günstigster Umstände nichts vom Kometen hatte wahrnehmen können, fand er ihn am 4. ohne Mühe auf als einen beträchtlich großen, wenn auch höchst bleichen Nebel. Von da an wurde der Komet allgemein beobachtet, da sein Licht erst langsam, dann immer rascher anwuchs, bis er zu Ende des November und in der ersten Dezemberwoche von Winnecke, Schmidt, Bruhns, in Washington usw. sogar mit bloßem Auge gesehen wurde. Ebenso war es 1828 gewesen, wo der Komet von W. Struve am 30. November und 7. Dezember mit freiem Auge gesehen worden ist; gegen Ende Dezember war der Komet so weit in die helle Dämmerungszone des Westhimmels hineingelaufen, daß man ihn trotz seines auf das Dreifache gewachsenen Glanzes nur noch mit dem Fernrohr beobachten konnte, in dem er aber als ein sehr schönes Objekt sich darstellte. Diesen Wahrnehmungen gemäß wird man auch für den Anfang des Dezember 1904 eine bequeme Sichtbarkeit des Enckeschen Kometen vorhersagen können, da bisher von einer mit der Zeit fortschreitenden Lichtverminderung dieses Himmelskörpers nichts zu verspüren war. Wäre eine solche eingetreten, so hätte der Komet in der Erscheinung von 1795, in welcher das Perihel auf den 21. Dezember fiel, noch viel heller sein müssen als 1828 und 1871. Allein die Beobachter beschreiben ihn alle als schwach, wobei diese Schwäche freilich auch zum Teil eine Folge zu starker Vergrößerung in den benutzten Fernrohren war. Denn schon vier Wochen vor dem Perihel (am 22. November) konnte der Komet trotz Mondscheins von Bode mit einem zweizölligen Sucherfernrohr erkannt werden, ein Anzeichen für eine durchaus nicht geringe Lichtstärke. Im Jahre 1838 (Perihel am 19. Dezember) gestaltete sich der Lauf des Kometen fast genau so wie 1795 — hier konnte der Komet im November von scharfsichtigen Personen gut mit freiem Auge erkannt werden. Die größte Bedeutung des Enckeschen Kometen für die Astronomie liegt in der Tatsache, daß seine Umlaufszeit sich fortwährend verkürzt, daß diese Beschleunigung sich im Lauf der Zeit verändert hat, indem sie seit 1870 nur noch ungefähr halb so groß ist wie vorher, daß sie also nicht die Wirkung eines die Sonne umgebenden widerstehenden Mediums sein kann, da ein solches in seiner Dichte und Bewegung kaum veränderlich zu denken ist. Die Beschleunigung muß vielmehr, wie Herr O. Backlund in Petersburg bewiesen hat, von einer Störung der Kometenbewegung durch lokale Stoffanhäufungen, vielleicht von der Natur der Meteorschwärme herrühren, wobei ihr Betrag abhängig ist von der Art der Begegnung, namentlich also von der geringsten Entfernung dieser Stoffmassen vom Kometen. Gleichzeitig liefert die Bearbeitung der Bahnbewegung des Enckeschen Kometen außer diesem interessanten Hinweise auf unsichtbare Massen innerhalb des Sonnensystems noch ein Mittel, und zwar fast das einzige Mittel zu einer genaueren Bestimmung der Merkurmasse, die von Herrn Backlund gleich 1 : 9 700 000 der Sonnenmasse, ein Dreißigstel der Erdmasse, erhalten worden ist.

Vielleicht wird es sich auch gegen Jahresschluß für die Besitzer großer Fernrohre oder leistungsfähiger photographischer Instrumente verlohnen, nach dem ersten Tempelschen Kometen zu suchen, der freilich erst im April 1905 in das Perihel gelangt. Bei der mäßigen Exzentrizität seiner Bahn ($e = 0{,}40$), die nicht viel größer ist als die einiger Planetoiden, (475 Ocllo mit $e = 0{,}38$, 183 Istria, 164 Eva, 324 Bamberga mit $e = 0{,}35$ bis $0{,}34$) ändert sich die Entfernung des Kometen von der Sonne längere Zeit vor und nach dem eigentlichen Perihel nur wenig. Da aber jetzt infolge vorgekommener starker Störungen die Periheldistanz bedeutend größer ist als bei den drei ersten, in den Jahren 1867, 1873 und 1879 beobachteten Erscheinungen, so wird der Komet voraussichtlich sehr schwach bleiben und vielleicht auch erst analog anderen Kometen mit großer Periheldistanz nach dem Perihel genügend Licht aussenden, um von der Erde aus erkannt werden zu können.

Ähnlich verhält es sich mit dem periodischen Wolfschen Kometen, der am 10. Mai 1905 seine Sonnennähe durchläuft, wobei er aber von der Erde aus nicht gesehen werden kann, dafür aber schon im Mai 1904, den Rechnungen des vor Jahresfrist verstorbenen Pfarrers Thraen zufolge, in günstige Stellung gelangt, so daß es sich wohl der Mühe lohnen könnte, ihn direkt oder photographisch aufzusuchen.

Im allgemeinen können die letzten Jahre von 1899 an als arm an Kometen bezeichnet werden. Die Schwankungen der Kometenhäufigkeit mögen sehr wohl durch Zufall begründet sein, obschon auch die in den einzelnen Jahren ungleiche Beteiligung der Beobachter am Kometensuchen nicht zu verkennen ist. Zweifellos spielt auch der wechselnde Charakter der Witterung eine nicht unbedeutende Rolle, und außerdem werden atmosphärische Trübungen unbekannter Natur, wie sie in neuester Zeit sich bei photographischen Himmelsaufnahmen (Heidelberg) und bei den Messungen der Sonnenstrahlung (nach Langley) deutlich fühlbar gemacht haben, die Sichtbarkeit schwach leuchtender Kometen sicherlich herabsetzen. Hoffentlich werden diese ungünstigen Umstände nun wieder besseren Verhältnissen weichen und auch die Zahl der wiedergefundenen periodischen Kometen eine Zunahme aufweisen.

Adolfo Bartoli: Über die Umwandlung der Strahlen, die auf eine bewegte, reflektierende Fläche fallen, in elektrische Ströme. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1903, ser. 5, vol. XII [2], p. 346—356.)

Am 16. März 1882 hatte der verstorbene Professor Bartoli bei der Accademia dei Lincei ein versiegeltes Schreiben unter vorstehendem Titel hinterlegt, das nun von der Akademie den Herren Roiti und Volterra zur Berichterstattung übergeben worden war. Sie teilten über diese Abhandlung nachstehendes mit:

Bartoli hat bekanntlich 1876 Zyklen angegeben, welche es gestatten würden, mittels der Deformation reflektierender Oberflächen Wärme von einem kalten Körper auf einen warmen überzuführen, und er berechnete die Arbeit, die für diese Überführung verbraucht werden muß in Übereinstimmung mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik.

Nachdem die Existenz einer bei dieser Deformation der reflektierenden Oberflächen zu überwindenden Kraft bewiesen war, nahm er zunächst an, daß sie in einem von den Strahlen ausgeübten Drucke bestehe, und indem er die Pouilletsche Sonnenkonstante annahm, berechnete er, daß derselbe 0,8 mg pro Quadratmeter betragen müsse. Diese Ableitungen sind später von Boltzmann, Galitzine und Guillaume bestätigt worden, während anderseits Maxwell auf ganz anderem Wege zu analogen Schlüssen gekommen ist.

Bartoli unternahm es, die experimentelle Bestätigung zu versuchen, und beruhigte sich zunächst damit, daß die Bewegung der Mühle im Crookesschen Radiometer von dem zurückgebliebenen Gase herrührt und nicht bereits von der direkten Wirkung der Strahlen, die er suchte.

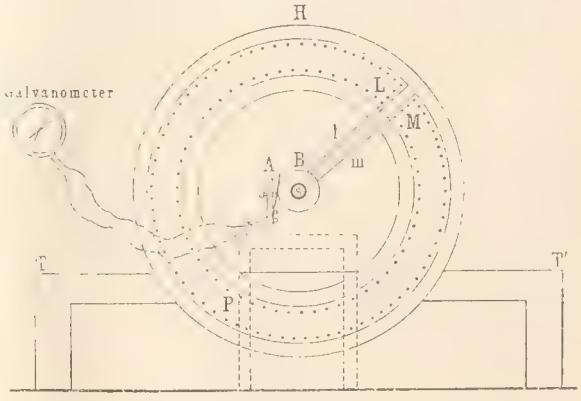
Diese direkte Wirkung ist gegenwärtig durch die Versuche bestätigt worden, die von Lebedef vor einigen Jahren ausgeführt worden sind, der sie von der durch Bartoli berechneten Größenordnung fand. Bartoli aber glaubte wegen seiner Versuche von 1876 sie ausschließen zu müssen, und nachdem der Druck, den die Strahlen ausüben sollten, ausgeschlossen war, kam er auf den Gedanken, daß der vom zweiten Hauptsatze der Thermodynamik geforderte Widerstand senkrecht zu ihnen sich äußern könnte, das heißt tangential zur spiegelnden Oberfläche, welche den warmen Körper einschließt.

Er machte sich daher an die Untersuchung, ob die Arbeit, die verbraucht wird, um diesen hypothetischen Widerstand zu überwinden, einen elektrischen Strom erzeuge, und erlangte ihn mit Sicherheit, als er die Sonnenstrahlen auf einen kreisförmigen Streifen von Silber fallen ließ, der schnell in seiner eigenen Ebene rotierte.

Die niedergelegte Abhandlung beschäftigt sich mit diesem interessanten Versuch, und die Berichterstatter empfehlen die Veröffentlichung desselben, damit er wiederholt und an einigen dunklen Punkten aufgeklärt und weitergeführt werden könne. Im nachstehenden soll aus der Abhandlung von Bartoli, der zunächst in längerem Auszuge das Wesentlichste seiner Untersuchung aus dem Jahre 1876 wiedergibt und dann zur Beschreibung des Versuches der Umwandlung der Lichtstrahlen in elektrischen Strom übergeht, nur der letztere Teil mitgeteilt werden:

Da die Rechnung unter günstigen Bedingungen zu einem Strom geführt, der mit einem guten Spiegelgalvanometer gemessen werden kann, suchte er experimentell zu prüfen, ob man wirklich elektrische Ströme erhalten könne mit schneller Bewegung einer Silberscheibe unter der Einwirkung eines Bündels von intensiven Sonnenstrahlen, welche sie senkrecht treffen.

Der Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt: Auf einer runden, 4 mm dicken Kupferscheibe H von 80 cm Durchmesser (s. Figur) ist ein voll-



kommen versilberter Kupferstreifen LMP fest angebracht, der über 92 % der auffallenden Strahlen reflektiert. Dieser Streifen ist isoliert und seine Enden durch Kupferbänder l, m mit zwei Kupferringen B dauernd verbunden, welche auf zwei Ebonitscheibchen von etwa 4 cm Durchmesser isoliert sind. Sowohl die große Kupferscheibe wie die Kupferringe sind sehr fest, senkrecht mit einer Stahlachse S verbunden. Auf die beiden Kupferringe drücken zwei weiche Kupferfedern, die zu den Klemmen eines fast

vollkommen astatischen Spiegelgalvanometers von geringem Widerstand führen. Die Stahlachse geht in Bronzelagern, die von einer festen, über 1000 kg schweren Drehbank TT' gehalten werden. Die Kupferscheibe konnte mittels Lederriemen von einem großen Rade in Rotation versetzt werden, das von 6 bis 8 Menschen gedreht wurde; die Rotationen der Scheibe konnten gezählt werden und erreichten im Maximum etwa 100 bis 150 in der Sekunde; in diesem Falle betrug die Geschwindigkeit eines Punktes des versilberten Kupferstreifens 240 bis 410 m in der Sekunde.

Vor Beginn des Versuches überzeugte sich Bartoli, daß das Bündel Sonnenstrahlen, die mittels ebener oder konkaver Spiegel auf den Silberstreifen konzentriert wurden, keinen thermoelektrischen Strom erzeugen, der das Galvanometer um mehr als zwei oder drei Millimeter der Skala ablenken kann; ebenso überzeugte er sich, daß während der Bewegung der Scheibe kein thermoelektrischer Strom (infolge von Erwärmung der von den Federn gedrückten Ringe oder aus einem anderen Grunde) das Galvanometer ablenkt, während die sich drehende Scheibe im Dunklen bleibt. Wenn die Galvanometernadel ruhig war und die rotierende Scheibe ihre größte Geschwindigkeit erreicht hatte, ließ man durch Entfernen von Schirmen das Bündel Sonnenlicht auf den versilberten Streifen fallen (und zwar etwa auf die Hälfte des Streifens) und beobachtete sofort eine Ablenkung am Galvanometer, die in manchen Fällen auf 42 mm stieg. Diese Ablenkung ist immer beobachtet worden. Sie hing ab von der Richtung der Drehung der Scheibe; denn drehte man diese mit gleicher Geschwindigkeit in der entgegengesetzten Richtung, so hatte man fast dieselbe Ablenkung des Galvanometers (38 mm), aber in entgegengesetztem Sinne. Diese Ablenkung war nur abhängig von der Geschwindigkeit der Rotation; so erhielt man mit einer Rotationsgeschwindigkeit, die halb so groß war wie die maximale, eine Ablenkung von etwa 20 mm, das ist etwa die Hälfte der vorigen Ablenkung. Die Ablenkung des Galvanometers hielt so lange an, solange die Sonnenstrahlen auf den rotierenden versilberten Streifen fielen; schnitt man die Strahlen ab durch Herunterlassen eines Schirmes, so kehrte das Galvanometer auf Null zurück; hob man den Schirm in die Höhe, so wurde das Galvanometer von neuem abgelenkt.

Die Versuche sind in den Monaten August und September 1880 unter Assistenz des Herrn Guido Allessandri ausgeführt. Aus Mangel an einem passenden Motor und geeignetem Lokal haben die Versuche nicht fortgesetzt werden können, und Bartoli begnügte sich, die Existenz der von ihm gefundenen Tatsache festzulegen. Er hatte sich vorbehalten, auf den Gegenstand zurückzukommen und mittels besserer Hilfsmittel die Gesetze dieser Erscheinung zu ermitteln; ein frühzeitiger Tod hat diese Hoffnung zunichte gemacht.

F. v. Richthofen: I. Über Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens. II. Geomorphologische Studien aus Ostasien: Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen. III. Die morphologische Stellung von Formosa und den Riukiu-Inseln. IV. Über Gebirgskettungen in Ostasien, mit Ausschluß von Japan. V. Gebirgskettungen im japanischen Bogen. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1900, S. 888—925; 1901, S. 782—808; 1902, S. 944—975; 1903, S. 867—918.)

In einer Reihe von Arbeiten gibt der Verf., der genaue Kenner Chinas, eine Übersicht des geologischen Baues von Ostasien und seiner morphologischen Grundzüge. Zum großen Teil ist es ihm vergönnt, das Gebiet aus eigener Anschauung zu kennen; im übrigen stützt er sich auf die zahlreichen exakten Beobachtungen vornehmlich russischer und japanischer Geologen.

I. Zunächst erbringt er den Beweis eines kontinuierlichen, das ganze festländische Ostasien von der Tschuktschen-Halbinsel durch etwa 43 Breiten- und 87 Längengrade bis zum Südabfall des horstartig endigenden Massivs von Yünnan, im allgemeinen von NE. nach SW. durchziehenden Staffelabfalls. Diese Linie gliedert sich in mehrere, nach SE. konvexe, homolog gestaltete Teilbogen, deren äquatoriale Komponente konkordant, deren meridionale aber diskordant zur inneren Struktur ist. Ihre morphologische Gleichsinnigkeit besteht darin, daß überall der östliche, gegen den Stillen Ozean gerichtete Erdrindenteil tiefer steht als der westliche, ihre tektonische darin, daß ersterer überall gegen letzteren abgesunken ist. Verf. untersucht sodann im einzelnen diese Teilstücke: Von S. nach N. hin sind es folgende Stücke: die Yünnan-Staffel mit dem Yünnan-Bogen als Staffelrand und dem Ostyünnan-Bruch als Ostgrenze, die Kweistaffel mit dem Kweibogen und dem Hukwangbruch, die Tsinlingstaffel mit dem Honanbogen und dem Honanbruch, die Südschansi-Staffel mit dem Bogen des Taihangschan und dem Taihangschanbruch, die ostmongoliche Staffel mit dem Khinganbogen und der Khinganbruchzone, die Lenastaffel mit dem Staffelrand des Südstanowoi und dem Aldangebirge als Ostgrenze und endlich die Kolymastaffel mit dem Nordstanowoi. Diese ganze Bogenreihe bildet eine transkontinentale Scheide zwischen dem maritimen und dem binnenländischen Ostasien, nicht bloß morphologisch, sondern auch hydrographisch, verkehrsgeographisch und klimatisch. Alle großen Ströme Ostasiens entspringen zumeist im Westen jener Linie und erreichen erst ihren ruhigen Unterlauf nach dem Durchbruch des Staffelrandes; östlich davon entwickelt sich ein leichter und offener Verkehr, während nach dem Westen hin trotz ihrer meist geringen Höhe diese Landstaffeln eine schwierig und nur an wenigen Stellen passierbare Schranke bilden.

Bezüglich der Art dieser tektonischen Bewegungen kommen deren zwei in Betracht, nämlich eine

schiebende, mit Überwallung des abgesunkenen Vorlandes und mit inneren Faltungen und Überschiebungen verknüpfte Massenbewegung der oberen Erdrindenteile aus dem Innern des Bogens nach außen hin, und eine zerrende, von außen her wirkende. Erstere charakterisiert sich gegenüber der Zusammenschiebung auf engem Raum durch Erscheinungen von Zerrung und Bruch in der Überwallungszone und Absenkung auf der Rückseite; die erputiven Ausbrüche treten daher gewöhnlich da auf; letztere dagegen zeigt die Wiederkehr paralleler, mit dem Hauptbruch gleichsinniger oder gleichartiger Brüche im Hinterland und das Auftreten von Ausbruchsgesteinen zwischen den Teilstaffeln und am Außenrand der bogenförmigen Randzonen. Schiebende Bewegung zeigt nur der Tsingling, zerrende hingegen beide Komponenten der Staffelbogen. Wahrscheinlich beruhen die meridionalen Brüche auf einem Streben des Zurückweichens des östlichen Vorlandes nach Osten, gegen den Stillen Ozean hin und die äquatorialen auf einem ebensolchen nach Süden, gegen den Tsinglingschan und seiner östlichen Verlängerung. Dieser doppelten Zerrung und dem dadurch bedingten Absinken an zwei Linien, die unter stumpfem Winkel zusammenkommen, entspricht das bogenförmige, staffelartige Nachsinken der innerhalb des stumpfen Winkels gelegenen Teile in der Umrandung der stehengebliebenen Scholle. Südlich des Tsinglingschan gilt für die Meridionalbrüche wohl dasselbe, die Äquatorialbrüche jedoch scheinen von denen der nördlichen Bogen verschieden zu sein, doch fehlen hier zu einem abschließenden Urteil noch die hinreichenden Beobachtungen. Bezüglich des Alters dieser tektonischen Bewegungen läßt sich nur so viel sagen, daß die Bildung der äquatorialen Absenkungen in den ältesten Zeiten begonnen hat und in dem Gebiet nördlich des Tsinglingschan auf Auslösung von Spannungen beruht, die durch ein südwärts gerichtetes Zurückweichen der Erdrindenteile veranlaßt wurden, die ihre Kompensation in der Stauung des Tsingling fanden, und daß die Bildung des einem größten Kreis folgenden, transkontinentalen Bruches erst nach dem Karbon, wahrscheinlich erst nach der Trias begann.

II. Die Analogie der ostasiatischen Küstenbogen mit den eben besprochenen innerkontinentalen Bogenlinien ist unverkennbar. Verf. unterscheidet folgende Teilstücke: den Doppelbogen der Stanowoiküste und den tungusischen, koreanischen, chinesischen und annamitischen Küstenbogen. Aus den Einzeluntersuchungen ergibt sich auch für sie folgendes: Jenen bogenförmigen, nach SW. konvexen Randzonen von Landstaffeln folgt seewärts eine zweite Reihe homolog gestalteter Bogengebilde, welche die ozeanische Grenze Ostasiens bilden. Die ostwärts benachbarten Teile des vor ihr niedergebrochenen Erdrindenstückes liegen im Boden des Meeres. An der Stanowoiküste fallen beide Bogenreihen zusammen, denn das Meer reicht bis an die Absenkungsbrüche der binnenständigen Reihe heran. Der chinesische und der anamitische Küstenbogen erscheinen völlig geschlossen, der tungusische hat eine kleine, durch östlichen Einbruch zu erklärende Lücke, der koreanische hingegen ist nur in einem Fragment erhalten, das niedergebrochene Teilstück ist von dem Gelben Meere ingrediert. Die Form jedes einzelnen dieser Küstenbogen nähert sich weit mehr der Kreisform, als dieses bei den Binnenlandstaffeln der Fall war. Geradlinige Küstenstrecken von mehr als 200 km Länge sind selten, und auch die Parallelität der einzelnen Bogenelemente ist weniger ausgesprochen. Homolog gestaltet erscheinen der tungusische und der chinesische Bogen einerseits und der koreanische und der anamitische anderseits. Die beiden ersteren bilden zusammen mit dem großen Doppel-Stanowoibogen die fundamentalen Umrißlinien des Kontinents, während die beiden anderen, zusammen mit Kamtschatka, aus dem Rumpf ausspringende Halbinseln umgürten. Die tungusische und koreanische Randstaffel, ebenso wie der meridionale Teil des annamitischen Bogens zeigen ebenso wie die Binnenstaffeln ein allmähliches Ansteigen der umschlossenen Landfläche nach einem darüber erhobenen Rand und einen kürzeren, wohl auf Staffelabsenkungen beruhenden Abfall nach außen hin. Auch für die Küstenbogen bildet die Masse des Tsinglingschan und seine Fortsetzung eine Scheide: Mandschurei und Korea gehören dem Norden zu, das vom chinesischen Bogen umschlossene Land dem Süden. In jenem Teile macht sich eine Umbiegung im Gefüge des archaischen Grundgebirges bemerkbar, indem die sinische Richtung (W. 30° S.—E. 30° N.) eine Schwenkung nach NNE. erfährt. Die Gesamtanordnung der einzelnen Bogenstücke ist jedoch vom inneren Bau unabhängig und für jeden Bogen eine besondere: am engsten folgt der tungusische Bogen dem inneren Bau, der koreanische Bogen schneidet das von SW. nach NE. gerichtete innere Gefüge der Halbinsel ungefähr rechtwinklig ab, der chinesische schneidet allenthalben das große Gebirgsland des südöstlichen China in mehr oder weniger schiefem Winkel zum inneren Streichen und besitzt die vollendetste Kreisform, und auch der annamitische zeigt die verschiedensten Winkel zwischen innerer Struktur und äußerer Küstenlinie.

Die Entstehung dieser Küstenbogen erscheint primär gegenüber denen, welche die innerkontinentale Linie von Brüchen veranlaßte. Auch ihre gemeinsame Ursache liegt in der Kombination von zwei Systemen zerrender Kräfte, von denen eines ostwärts, das andere südwärts gerichtet ist. Ersteres erklärt sich aus der in langen Perioden fortschreitenden, vermutlich auf isostatischen Tendenzen beruhenden Vertiefung des pazifischen Beckens am Rande des Kontinentalmassivs, letzteres vielleicht aus Änderungen in der Geschwindigkeit der Erdrotation und der dadurch bewirkten Massenumsetzung. Über das genauere Alter dieser tektonischen Bewegungen läßt sich jedoch noch nichts Genaueres sagen.

(Schluß folgt.)

F. Meves: Richtungskörper in der Spermatogenese. (Mitteil. f. den Verein Schleswig-Holsteiner Ärzte 1903, Bd. XI, Nr. 6.)

Derselbe: Über „Richtungskörperbildung" im Hoden von Hymenopteren. (Anatom. Anzeiger 1903, Bd. XXIV, S. 29.)

Als Richtungskörper bezeichnet man die beiden kleinen Zellen, welche bei der Reifung des tierischen Eies von diesem abgeschnürt werden und später funktionslos zugrunde gehen. Einer von beiden, nämlich der zuerst gebildete Richtungskörper, kann sich teilen, so daß dann drei Richtungskörper vorhanden sind. Die beiden Teilungen, welche zur Bildung der Richtungskörper führen, entsprechen in ihrer Eigenart denjenigen beiden Teilungen, die zuletzt von den Samenbildungszellen durchlaufen werden und die Spermatozoen liefern. Durch diese beiden Zellteilungen im Hoden werden also vier Zellen von gleicher Größe gebildet, von denen später jede zu einem Spermatozoon wird, während bei der Richtungskörperbildung, wie wir sahen, eine große Zelle, die Eizelle, und drei kleine, abortive Zellen, die Richtungskörper, entstehen.

Durch Herrn Meves wurde nun bei der Honigbiene und anderen Hautflüglern ein sehr eigenartiges Verhalten aufgefunden, das man nach unseren bisherigen Kenntnissen nicht hätte erwarten sollen. Nach seiner Angabe verlaufen nämlich im Hoden der Honigbiene und der Hummel die Reifungsteilungen auch bezüglich der Größe der entstehenden Zellen nach Art der Richtungskörperbildung am Ei. Es sollen wie beim Ei zwei Richtungskörper gebildet werden, von denen jedoch nur der zweite einen Kern besäße, während der erste nichts weiter als einen bloßen „Cytoplasmaballen" darstellen soll. Die genauere Darstellung wird dies näher erläutern.

Wenn die als „Spermatocyten I. Ordnung" bezeichneten Samenzellen in die erste Reifungsteilung eintreten, so bildet sich in ihnen eine sehr umfangreiche, fast die ganze Zelle einnehmende Kernspindel, die aber merkwürdigerweise nicht zu einer Teilung des Kernes führt, sondern bald wieder rückgebildet wird. Dennoch entsteht eine Knospe am Cytoplasmakörper und schnürt sich auch von ihm ab. Das ist der vom Verf. als erster Richtungskörper angesprochene „Cytoplasmaballen". An diese erste Knospung schließt sich unmittelbar eine zweite an, und zwar erfolgt diesmal die Teilung wirklich in Verbindung mit der unterdessen gebildeten zweiten Richtungsspindel. Der Kern teilt sich in der bekannten Weise, und während der eine der beiden dadurch entstandenen Tochterkerne in der großen Samenzelle verbleibt, wird der andere der abgeschnürten kleinen Zelle, dem „zweiten Richtungskörper", mitgegeben.

Nach der Abtrennung des zweiten Richtungskörpers wandelt sich die große Zelle in ein Spermatozoon um; der kernlose Richtungskörper geht zugrunde, dagegen beginnt der zweite kernhaltige Richtungskörper ebenfalls die Umwandlungen durchzumachen, welche zur Bildung des Spermatozoons führen, jedoch werden sie nicht zu Ende gebracht, sondern es scheinen diese kleinen Zellen schließlich dem Untergang zu verfallen, wenigstens konnte der Verf. im Hoden der betreffenden Insekten immer nur eine Art von Spermatozoen auffinden. Etwas anders verhält sich dies bei der Wespe (Vespa germanica), bei welcher, wie der Verf. in einem Nachtrag mitteilt, die zweite Reifungsteilung zur Bildung zweier gleich großer und gleich beschaffener Tochterzellen führt, die sich beide zu Spermatozoen ausbilden. Die erste Reifungsteilung liefert aber auch in diesem Falle wie bei der Biene und Hummel nur einen kernlosen Cytoplasmaballen (außer der Spermatocyte II. Ordnung).

Abgesehen davon, daß man, wie gesagt, nach dem bisher über die beiden Reifungsteilungen im Hoden Bekannten eine derartige Größendifferenz der Samenzellen nicht würde erwartet haben, ist es zum mindesten höchst auffällig, und der Verf. nennt es auch selbst befremdlich, daß die erste Reifungsteilung ohne Kernteilung verläuft; er bezeichnet dieses kleine, kernlose Teilungsprodukt als eine „stark rudimentäre Spermatocyte II. Ordnung". Eine Erklärung im Sinne der Reduktionsteilung ist für dieses höchst eigenartige Verhalten vorläufig nicht zu geben. K.

C. Chun: Über Leuchtorgane und Augen von Tiefsee-Cephalopoden. (Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft 1903, Bd. XIII, S. 67—90.)

Direkte Beobachtungen über das Leuchten von Cephalopoden sind bisher nur in beschänkter Zahl gemacht worden. Die ersten hierher gehörigen Angaben rühren von dem um die Erforschung der Mittelmeer-Cephalopoden so verdienten Verany her, der schon vor 70 Jahren bei Nizza das Phosphoreszieren der blauen Flecken an der Ventralfläche des Mantels und der Arme von Histioteuthis borelliana wahrnahm und auch bei einer verwandten Art, H. rüppelli, Ähnliches beobachtete. Seitdem verzeichnet die Literatur keine direkten Beobachtungen leuchtender Cephalopoden mehr, und erst auf der Valdivia-Expedition wurde ein Thaumatolampas gefangen, der „in schwach phosphorischem Schein" erglühte. Sind dies auch nur sehr wenig positive Beobachtungen, so führt Herr Chun mit Recht aus, daß wohl kein Grund vorliegt, zu bezweifeln, daß diejenigen Organe, welche in ihrem Bau den hier direkt in Phosphoreszenz beobachteten Leuchtorganen ähnlich sind, auch in ihrer Funktion denselben entsprechen dürften. In der Tat sind denn auch schon von verschiedenen Autoren, namentlich von Joubin und Hoyle, Leuchtorgane von verschiedenen Cephalopodenarten beschrieben worden. Da nun die Valdivia-Expedition eine Anzahl neuer, mit ähnlichen Organen versehener Arten gesammelt hat, so nimmt Verf. hieraus Veranlassung zu einer zusammenfassenden Übersicht über die Verbreitung und den Bau der Leuchtorgane der Cephalopoden, die ausführliche Bearbeitung des Gegenstandes dem in Arbeit begriffenen Reisewerke vorbehaltend.

Leuchtorgane sind bisher bekannt von verschiedenen Arten der Enoploteuthiden, Histioteuthiden, Chiroteuthiden und Cranchiaden; nach den Untersuchungen des Verf. reihen sich diesen noch Vertreter der Bathyteuthiden und Thaumatolampadiden an. Nur sehr selten — wie z. B. bei einer neuen Mastigoteutisart, bei welcher aber die betreffenden Organe noch nicht mit völliger Sicherheit als Leuchtorgane bezeichnet werden können — sind dieselben über die gesamte Manteloberfläche und über die Arme gleichmäßig verbreitet; meist erscheint die Ventralfläche bevorzugt, nur bei Bathyteuthis liegen sie an der Basis der dorsalen Arme. Bei geringer Anzahl der Leuchtorgane sind dieselben meist — aber nicht immer — symmetrisch angeordnet. Nach ihrer Lage am Körper lassen sich Haut-, Augen-, Tentakel- und Bauchorgane unterscheiden, welch letztere beim lebenden Tier durch die Bauchdecke hindurchscheinen, bei konservierten Exemplaren aber von außen nicht sichtbar und deshalb bisher meist übersehen worden sind; sie sind die größten aller bei Cephalopoden beobachteten Leuchtorgane und wurden bisher bei Thaumatolampas, Enoploteuthis und Chiroteuthis nachgewiesen.

Was den Bau der Organe anbetrifft, so findet sich zunächst in allen ein Leuchtkörper, welcher — je nach der Art — aus polyedrischen, stark lichtbrechenden Zellen, die scharf gegeneinander abgegrenzt (Thaumatolampas) oder mehr oder weniger miteinander verschmolzen sein können (Chiroteuthopsis, Pterygioteuthis), oder aus Fasergewebe (Calliteuthis, Bathyteuthis, Cisoteuthis) besteht, auch einen kugeligen, konzentrisch gestreiften, zuweilen aus zwei ungleich großen, halbmondförmig gestalteten Hälften aufgebauten Körper darstellt (Abrala, Abralioplis). Zu diesem Leuchtkörper treten nun in der Regel noch eine Anzahl von Hilfsapparaten hinzu. Sehr selten fehlt eine entweder von besonderen, kernhaltigen Pigmentzellen gebildete oder aus Chromalophoren bestehende Pigmenthülle, deren Lage die Richtung erkennen läßt, in welcher die — nicht durch Muskeln bewegbaren — Organe ihr Licht aussenden. Dieser Pigmenthülle lagert oft nach innen ein die Lichtstrahlen reflektierendes Tapetum auf, dessen Anwesenheit sich schon äußerlich durch den stark irisierenden bzw. perlmutterartigen Glanz verrät, und welches in den meisten Fällen von polyedrischen, mit stark lichtbrechenden Körnern erfüllten Zellen gebildet wird. Auch faserige Gewebe können als Reflektoren wirken (Abraliopsis). Nicht aufgeklärt erscheint bisher die Funktion polyedrischer Zellen mit einem stark lichtbrechenden, homogenen Inhaltskörper, der oft den größten Teil der Zelle einnimmt und dem der Kern sich innig anschmiegt. Bei manchen Arten (Histioteuthiden) sind sie in regelmäßig sich durchschneidenden Kurven zwischen Leuchtkörper und Pigmenthülle eingelagert und dürften als Reflektoren wirken, in anderen Fällen (Augenorgane von Thaumatolampas) liegen sie nach außen vom Leuchtkörper aus und mögen die Rolle einer Cornea oder Linse übernehmen, während in noch anderen Fällen eine befriedigende Deutung nicht möglich ist. Eine den Leuchtorganen vorgelagerte Linse von verschiedenartigem Bau findet sich bei Abralia, Abraliopsis, Histioteuthis und Calliteuthis. Eine nur bei Histioteuthis und Calliteuthis nachgewiesene Nebeneinrichtung stellt der, stets auf der dem Kopfe zugewendeten Partie liegende, parabolisch gekrümmte, aus feinen Fasern zusammengesetzte Spiegel dar.

Die Leuchtorgane sind durch ihren Reichtum an Blutgefäßen, sowie durch ausgiebige Versorgung mit Nerven ausgezeichnet. In den Augenorganen von Pterygioteuthis beobachtete Verf. unter der äußeren Schicht des Leuchtkörpers kleine, zu einem Haufen gedrängte Zellen, von denen ein kräftiges Fasersystem nach dem inneren Leuchtkörper ausstrahlt, und deren Kerne so mit denen der Ganglienzellen übereinstimmen, daß Herr Chun diese Zellgruppen als „Leuchtganglien“ anzusehen geneigt ist.

Bemerkenswert ist endlich die verschiedene Gestaltung der Leuchtorgane bei ein und demselben Individuum. Schon Hoyle hat auf gewisse Unterschiede zwischen den Haut- und Augenorganen von Pterygioteuthis aufmerksam gemacht. Sehr viel erheblicher fand Herr Chun diesen Unterschied bei Abraliopsis, deren Augenorgane sich durch Fehlen der Kerne im Leuchtkörper, durch Mangel des Pigments und der Linse, durch linsenförmig abgeplattete Gestalt, sowie durch den Besitz einer äußeren Lage radiär strahlender Fasern an den Hautorganen unterscheiden. Ebenso fand Verf., daß die 22 ventralen Leuchtorgane von Thaumatolampas nicht weniger als zehn verschiedene Typen an demselben Tier unterscheiden lassen. Verf. wirft die Frage auf, ob diese verschieden gebauten Organe nicht vielleicht auch ein qualitativ verschiedenes Licht ausstrahlen. Die Färbung der Organe ist beim lebenden Tier eine verschiedene; die mittleren Augenorgane erscheinen ultramarinblau, das mittlere der fünf Ventralorgane himmelblau, die beiden Analorgane rubinrot. Diese Färbung hat ihren Sitz in den Linsenzellen, die wie eine farbige Scheibe vor den Leuchtorganen eingeschaltet sind. Wenn nun auch die noch schwach phosphoreszierenden Tiere in der Dunkelkammer ein verschiedenfarbiges Licht nicht erkennen ließen, so möchte Herr Chun die Annahme, daß sie bei Lebzeiten ein solches ausstrahlen, doch nicht von der Hand weisen. Auch bei anderen Arten — Pterygioteuthis, Calliteuthis, Chiroteuthopsis — finden sich Einrichtungen, die einer solchen Deutung zugänglich sind.

Bezüglich der biologischen Bedeutung der Leuchtorgane warnt Verf. vor einseitiger Beurteilung. Dürften dieselben auch vielfach als Lockmittel für Beutetiere wirken, so können sie anderseits auch für das gegenseitige Auffinden und Erkennen der Geschlechter von Wichtigkeit sein.

Des weiteren erörtert Verf. den Bau der Augen einiger Tiefseecephalopoden. Bei einer Anzahl pelagischer Oktopoden, sowie bei einigen Dekapoden aus den Familien der Chiroteuthiden und Cranchiaden

ist das Auge spindelförmig gestaltet. Eine neue, in die Verwandtschaft von Owenia gehörige Cranchiadengattung ist durch auffällig lange Stielaugen von sehr eigenartigem Bau ausgezeichnet; dieselben zeigen bilaterale Symmetrie, welche noch deutlicher an den Augen von Bathyteuthis hervortritt. Letztere sind auch dadurch bemerkenswert, daß die Retinastäbchen in der Gegend der Fovea die außerordentliche, von keinem anderen Tier bisher bekannte Länge von 0,4 bis 0,5 mm erreichen. Bei zwei Gattungen (Amphitritus und Vampyroteuthis) beobachtete Herr Chun Teleskopaugen mit kegelförmigem Bulbus. Die offenbar große Kurzsichtigkeit dieser Augen erscheint als eine Anpassung an die unbelichteten Tiefen des Meeres. Ob sie akkommodationsfähig sind, ist wegen der Schwäche der hierzu gehörigen Muskeln zweifelhaft. Alle Tiefseebewohner unter den Cephalopoden, auch solche mit sonst nicht umgebildeten Augen, sind als solche durch die sogenannte „Dunkelstellung" des Pigments, d. h. dadurch gekennzeichnet, daß die Stäbchen stets frei von Pigment sind. R. v. Hanstein.

Th. Weevers und Frau C. J. Weevers-De Graaff: Untersuchungen über einige Xanthinderivate in Beziehung zum Stoffwechsel der Pflanzen. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of September 26, 1903, p. 203—208.)

Die Ansichten über die physiologische Bedeutung der Pflanzenalkaloide gehen jetzt im allgemeinen dahin, daß es keine Baustoffe, sondern Abfallstoffe seien. Clautriau hat diese Anschauung vor einiger Zeit für das Caffeïn dargelegt (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 122). Die Untersuchungen ließen nun die Möglichkeit erkennen, daß das Caffeïn im Pflanzenkörper von neuem Verwendung finden kann; aber über die Natur dieses Vorganges sind nähere Aufschlüsse nicht gegeben worden. Herr und Frau Weevers haben daher diesen Punkt einem erneuten Studium unterzogen, um die Frage zu beantworten, ob die Xanthinderivate (Caffeïn und Theobromin) Zwischen- oder Endprodukte des Stoffwechsels seien. Die in Buitenzorg durchgeführte Untersuchung wurde auf folgende Pflanzen ausgedehnt: Coffea arabica L., C. liberica Bull., C. stenophylla G. Don., Thea assamica Griff., T. sinensis Sims., Kola acuminata Horsf. et Benn. und Theobroma Cacao L. Für die qualitative und mikrochemische Untersuchung, deren Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit allein mitgeteilt werden, wurde bei den Pflanzen, die nur Caffeïn enthielten, das Behrenssche Verfahren benutzt. Die Pflanzenteile wurden in einem Mörser mit Ätzkalk zerrieben und mit 96 gräd. Alkohol ausgezogen. Einige Tropfen der alkoholischen Lösung wurden dann verdampft, und der Rückstand wurde sublimiert. Das Sublimat zeigte, wenn man darauf hauchte, Kristalle von Caffeïnhydrat. Bei Pflanzen, die sowohl Caffeïn wie Theobromin enthielten, wurden die Teile mit Wasser gekocht, das durch Essigsäure leicht angesäuert war. Der wässerige Auszug wurde filtriert und mit Bleiacetat niedergeschlagen; das mit Natriumkarbonat neutralisierte Filtrat wurde eingedampft und die trockene Masse mit etwas Chloroform ausgezogen. Beide Xanthinderivate gingen in dieses Lösungsmittel über und blieben nach dessen Verdampfen als gut ausgebildete Kristalle zurück. Zuweilen mußte der Rückstand erst sublimiert werden. Beide Methoden sind sehr empfindlich; schon Spuren von Caffeïn und Theobromin können damit entdeckt werden.

Die Analysen ergaben, daß die beiden Xanthinderivate bei den untersuchten Pflanzen in allen oberirdischen jungen Teilen vorhanden sind, selbst wenn sie aus alten Teilen entspringen, denen diese Stoffe vollständig fehlen. So kommen z. B. die Blüten von Coffea liberica zuweilen aus alten Zweigen, deren Rinde caffeïnfrei ist, und dennoch enthalten sie diesen Stoff. Bei Theobroma Cacao entspringen die Blütenzweige (und zuweilen die jungen Sprosse) immer aus alten Zweigen, die von Theobromin völlig frei sind, und bei Kola acuminata ist dies noch deutlicher ausgesprochen: die Blüten und jungen Sprosse kommen immer aus Zweigen hervor, in denen weder vor noch nach dem Ausschlagen Theobromin oder Caffeïn entdeckt werden können. Hieraus geht hervor, daß während der Entwickelung und des Wachstums der jungen Teile immer Caffeïn oder Theobromin in den genannten Pflanzen gebildet werden und eine längere oder kürzere Zeit in jenen Teilen lokalisiert bleiben. Diese Tatsache kann sehr gut mit der Theorie in Einklang gebracht werden, daß diese Stoffe Zersetzungsprodukte von Eiweißkörpern seien[1]), obgleich vielleicht eine andere Erklärung möglich ist.

Zugleich aber ergeben die Versuche, daß die Xanthinderivate während des Wachstums der jungen Teile sehr oft an Menge abnehmen und daß sie aus den erwachsenen Organen verschwinden. Sie verschwinden aus den Blättern von Coffea stenophylla, Theobroma Cacao und Kola acuminata, aus den Zweigen dieser Arten und aus denen von Thea sinensis, Coffea liberica und C. arabica. Hierdurch wird die Annahme nahe gelegt, daß Caffeïn und Theobromin wieder am Stoffwechsel teilnehmen können. Eine nähere Untersuchung der Verhältnisse bestätigt diese Voraussetzung. Betrachtet man nämlich das Verhalten einer jungen, nicht blühenden Pflanze von Kola acuminata, so ergibt sich folgendes: Während der Entfaltung der jungen Knospen ist die Pflanze sehr reich an Caffeïn und Theobromin; die jungen Blätter und Zweige behalten aber diese Stoffe nur kurze Zeit, so daß sie nach zwei Monaten vollständig verschwunden sind. Es gibt dann nicht ein einziges Organ, ob jung oder alt, das Caffeïn oder Theobromin enthielte, und da keine Pflanzenteile abgelöst worden sind, so kann dies nur durch die Annahme erklärt werden, daß die Xanthinderivate wieder in den Stoffwechsel eingetreten sind.

[1]) Wie die an Wurzeln beobachteten Erscheinungen mit dieser Theorie vereinigt werden können, bleibt noch unerklärt. Anm. d. Verff.

Bei den Theaarten finden wir nun freilich ein ganz anderes Verhalten; die jungen Blätter und auch die ausgewachsenen sind reich an Caffeïn, und die in der Rinde vorhandene Menge ist verschwindend klein im Vergleich mit der in den Blättern enthaltenen. Hier hat es also den Anschein, als ob mit dem Abfallen der Blätter das Caffeïn als solches verloren ginge; diese Ansicht ist aber nicht zutreffend. Beim Untersuchen von Theeblättern, die gelb geworden waren und bei bloßer Berührung abfielen, fand sich nämlich, daß sie ganz caffeïnfrei waren, sowohl bei Thea assamica, als auch bei T. sinensis. Das gleiche wurde beobachtet bei Coffea liberica und Theobroma Cacao (auch in bezug auf das Theobromin), d. h. bei allen Arten, deren ausgewachsene Blätter noch Xanthinderivate enthielten, mit Ausnahme von Coffea arabica. Von dieser Pflanze konnten aber die Verff. während des Aufenthalts in Buitenzorg keine Blätter bekommen, die nach normalem Vergilben abgefallen waren. Alle Blätter waren von Hemileia vastatrix, dem für die Kaffekulturen so verderblichen Pilze, angegriffen, der ein vorzeitiges Vergilben und Abfallen verursacht. Hierauf beruht es wahrscheinlich, daß keine caffeïnfreien gelben Blätter von Coffea arabica angetroffen wurden.

Wir sehen also, daß die Xanthinderivate aus den Blättern kurz vor deren Abfallen verschwinden, während die Rinde der älteren Zweige, die diese Blätter tragen, entweder von jenen Stoffen frei ist (und es auch bleibt, wie bei Theobroma Cacao und Coffea liberica) oder eine so unbedeutende Menge davon enthält, daß sie so gut wie nichts ist im Vergleich mit der aus den Blättern verschwundenen Menge, wie bei den Theearten.

Wenn wir jetzt in Betracht ziehen, daß die Blätter der Zweige, denen junge Sprosse oder Blüten ganz fehlen, dasselbe Verhalten zeigen, so können wir mit Sicherheit behaupten, daß die Xanthinderivate wieder in den Stoffwechsel eintreten und daher, wenigstens in diesem Falle, ein Zwischen- und kein Endprodukt sind. Dieser Schluß kann durch quantitative Bestimmungen unterstützt werden, aber diese sind nicht notwendig, um seine Richtigkeit zu beweisen.

Das Verhältnis im Caffeïngehalt bei grünen Blattteilen zu demjenigen bei farblosen Blattteilen stellten die Verff. durch Untersuchungen an Thea assamica fest, die im Agrikulturgarten zu Tjikeumeuh zum Teil panaschierte Blätter trägt. Zuweilen ist an diesen Blättern die ganze eine Hälfte gelb, während die andere grün ist. Solche Blätter wurden halbiert und die Hälften besonders untersucht. Es fand sich, daß der chlorophyllfreie Teil beträchtlich mehr Caffeïn enthielt als der grüne, und die Verff. sehen hierin eine bedeutsame Tatsache, die es vielleicht ermöglicht, einen besseren Einblick in die chemischen Prozesse dieser Pflanze zu gewinnen. F. M.

Felix M. Exner: Messungen der Sonnenstrahlung und der nächtlichen Ausstrahlung auf dem Sonnblick. (Meteorologische Zeitschrift 1903, Bd. XX, S. 409—414.)

Im Juni und Juli 1902 wurden auf dem Sonnblick (3106 m) Messungen der Sonnenstrahlung und der nächtlichen Ausstrahlung gemacht, deren Ergebnisse einen besonderen Wert durch die Vergleichung mit den in ungefähr gleicher Höhe (Alta Vista 3252) auf Teneriffa von K. Angström ausgeführten Messungen der Sonnenstrahlung (Rdsch. 1900, XV, 649) besitzen. Zu den Messungen wurde das Angströmsche Pyrheliometer (Rdsch. 1886, I, 430) verwendet, und obwohl das Wetter nicht recht günstig war, indem die Sonne oft tagelang die Wolken nicht durchbrechen konnte, wurden gleichwohl 86 über den ganzen Tag verteilte Einzelbeobachtungen der Sonnenstrahlung ausgeführt.

Aus den Beobachtungen erhielt man für die einzelnen Stunden des Tages von 7a bis 7p folgende Mittelwerte der Sonnenstrahlung in Grammkalorien per Minute und cm^2: 1,32, 1,44, 1,52, 1,57, 1,60, 1,59, 1,56, 1,54, 1,48, 1,46, 1,36, 1,24, 0,98. Das Maximum liegt hiernach zwischen 11 und 12h a. Eine Vergleichung der hier gewonnenen Werte mit den in Teneriffa beobachteten, nach Sonnenhöhen und Atmosphärendicken zusammengestellt, ergibt, trotzdem die Atmosphärendicken nur wenig verschieden sind, für niedere Sonnenhöhen eine stärkere Strahlung auf Alta Vista als auf Sonnblick; der Unterschied nimmt aber für größere Sonnenhöhen ab und verschwindet bereits in 60°. Herr Exner vermutet die Ursache für die geringere Strahlung bei den niederen Sonnenhöhen auf dem Sonnblick in dem Umstande, daß die Strahlen am frühen Vor- und späten Nachmittag über den Alpen näher über der Erde verlaufen als auf Teneriffa.

Das Angströmsche Pyrheliometer wurde nach geringer Modifikation auch zur Messung der nächtlichen Ausstrahlung benutzt; man mußte nur jetzt, da die exponierte Hälfte sich durch die Ausstrahlung abkühlte, die Energie in Gestalt des elektrischen Stromes nicht der geschützten Hälfte des Apparates wie bei den Strahlungsmessungen, sondern der exponierten zuführen, um das absolute Maß für die Ausstrahlung zu erhalten. Im ganzen wurden über 70 Einzelmessungen ausgeführt, von denen die größere Zahl sich um die Zeit von Sonnenauf- und Sonnenuntergang gruppiert. Die Mittelwerte der Ausstrahlung pro cm^2 und Minute betragen für die einzelnen Stunden von 9—10 bis 2—3 in Gr.-Kal.: 0,18, 0,18, 0,19, 0,20, 0,20, 0,19. Eine große Sicherheit geben diese Mittelwerte freilich nicht, weil die Messungen nicht durch die ganze Nacht fortliefen, sondern in größeren Intervallen gemacht sind. Gleichwohl lassen sie mit Entschiedenheit einen nächtlichen Gang der Ausstrahlung erkennen.

Herr Exner erwähnt noch einige auffallende Einzelbeobachtungen, die erst durch weitere Kontrollbeobachtungen von anderer Seite ihre Bestätigung bzw. Deutung werden finden können.

Henri Becquerel: Über die funkelnde Phosphoreszenz einiger Stoffe unter der Wirkung der Radiumstrahlen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 629—634.)

Die Beobachtungen von William Crookes und von Elster und Geitel über das funkelnde Leuchten eines Schirmes aus Zinkblende bei der Einwirkung eines kleinen Splitters von Radiumsalz (Rdsch. 1903, XVIII, 383, 400, 499) hat Herr Becquerel bestätigt und im Anschluß an seine früheren Versuche über die Wirkung von Radiumstrahlen auf phosphoreszierende Schirme erweitert. Vorzugsweise waren es zwei Fragen, deren Beantwortung erstrebt wurde, nämlich, ob, wie Crookes angab, nur die wenig durchgängigen α-Strahlen das Funkeln des Zinksulfidschirmes veranlassen, die anderen Strahlen aber unwirksam seien, und ob, nach der Annahme des englischen Forschers, das Glitzern erzeugt werde durch den Stoß der einzelnen Elektronen, welche in merklichen Intervallen ausgesandt werden.

Eine sehr einfache Vorrichtung gestattete, ein sehr kleines Körnchen von Radiumchlorid den verschiedenen phosphoreszierenden Schirmen bis auf ein halbes Millimeter etwa zu nähern und die Schirme mit dem Mikro-

skop zu beobachten. Schirme, die aus frisch bereiteter hexagonaler Blende hergestellt waren, und alte, die mit Kristallpulver eines noch von Sainte-Claire Deville herrührenden Präparates bedeckt waren, gaben das Crookessche Phänomen sehr schön. Ebenso deutlich wurde das Funkeln mit einem Schirm beobachtet, der aus feinem Diamantpulver hergestellt war. Wurden die Schirme, welche aus dem mit etwas Gummi auf dünne Glimmerplatten geklebten Pulver bestanden, umgedreht, so daß der Glimmer zwischen der Strahlungsquelle und dem Leuchtkörper sich befand, so zeigten sie nun das Funkeln nur unter dem Radiumkörnchen. Brachte man das Radium unten an, darüber ein Aluminiumblatt von 0,01 mm Dicke und dann den durchsichtigen Schirm mit dem Leuchtstoff nach unten, so sah man im Gesichtsfelde eine Menge funkelnder Sterne auf dunklem Hintergrund. Der kleinste Spalt im Glimmer und das kleinste Loch im Aluminium verriet sich durch eine gesteigerte Intensität des funkelnden Leuchtens.

Mit Baryumplatincyanür erhielt man lebhaftes Phosphoreszieren, aber nur schwaches Funkeln; das Licht zeigte eine Unruhe, wie wenn man durch Schichten unregelmäßig erwärmter Luft beobachten würde. Dasselbe zeigte sich, aber sehr schwach, beim Doppelsulfat von Uran und Kalium, das sehr hell leuchtete. Die übrigen Leuchtstoffe, die Verf. früher untersucht hatte, gaben zu schwache Wirkung, als daß man über das Vorkommen von Intermittenzen ein sicheres Urteil gewinnen konnte. So viel war sicher, daß das Funkeln bei den Stoffen auftritt, deren Phosphoreszenz durch die stärker absorbierbaren Strahlen erregt wird.

Um nun die wirksamen Strahlen sicherer zu ermitteln, wurde eine kleine Quantität Radiumchlorid in eine Rinne eines Bleiblocks gebracht, darüber ein Bleischirm mit einem feinen, der Rinne parallelen Spalt und darüber der phosphoreszierende Schirm mit der Vorderseite nach unten, der von oben mit der Lupe oder dem Mikroskop beobachtet wurde; das Ganze befand sich zwischen den Polen eines Elektromagneten, die Rinne parallel dem Felde.

Mit der hexagonalen Blende und dem Diamant schien das Funkeln gleich zu sein, mit und ohne Magnetfeld; die wirksamen Strahlen werden also nicht abgelenkt; die ablenkbaren β-Strahlen erzeugten nur ein äußerst schwaches Leuchten, während das Funkeln von den nicht, oder nur sehr wenig ablenkbaren Strahlen erzeugt wurde. Beim Baryumplatincyanür wirkten die α-Strahlen und die β-Strahlen gleich stark; im Magnetfelde waren die beiden Strahlen getrennt, und man sah dann, daß das Funkeln nur in dem Bündel nicht abgelenkter Strahlen stattfindet und jetzt sogar viel schärfer war als ohne Magnetfeld. Mit dem Doppelsulfat von Uran-Kalium war die Wirkung verschieden nach der Dicke der Salzschicht. War diese groß, dann drangen nur die β-Strahlen bis zu der dem Beobachter zugekehrten Seite, während alle Strahlen, welche die beobachtete Phosphoreszenz erzeugen, durch das Feld abgelenkt wurden; die β-Strahlen erzeugten aber kein wahrnehmbares Funkeln. War die Salzschicht sehr dünn, so sah man neben der durch das Feld abgelenkten Lichtspur eine schwache, nicht abgelenkte Phosphoreszenz, die von den α-Strahlen erzeugt war.

Das Doppelsulfat von Uranium und Kalium wird also vorzugsweise durch die β-Strahlen leuchtend gemacht, das Baryumplatincyanür durch die α- und β-Strahlen, während die hexagonale Blende und der Diamant vor allem durch die α-Strahlen erregt werden; durch die β-Strahlen werden die letzten beiden nur schwach erregt. Aus den Beobachtungen ergibt sich somit die Bestätigung der Ansicht von Crookes, daß es die α-Strahlen sind, welche das Funkeln der Phosphoreszenz veranlassen; wenn die durch die β-Strahlen veranlaßte Phosphoreszenz merklich oder vorherrschend ist, verdeckt sie die durch die α-Strahlen erzeugte Erscheinung.

Ein feines Bündel X-Strahlen wurde auf verschiedene von den besprochenen Schirmen geworfen, ohne eine Spur von Funkeln zu zeigen; da aber die Erregung der [illegible] Strahlen [illegible] im Fokus [illegible] eine intermittierende ist, so könnte dies die Erscheinung verdecken, so daß dieser Versuch nicht entscheidend ist.

Ganz allgemein [illegible] bei den bisherigen [illegible] Versuchen [illegible] daß das Funkeln um so [illegible] und lebhafter ist, je kleiner die Kristalle, aus denen der Schirm besteht. Nimmt man einen verhältnismäßig großen Kristall von den Sainte-Claire Devilleschen [illegible] und bringt ihn in große Nähe eines Radiumchloridkorns, so wird er leuchtend und gibt ein kontinuierliches Licht ohne Funkeln. Zuweilen erscheint auf dem Kristallstück ein leuchtender Punkt, der heller wird und dann langsam verschwindet; er bildet sich zuweilen mehrere Male hintereinander an derselben Stelle. Zerbricht man den Kristall in kleinere Stücke, so zeigen einzelne Bruchstücke veränderliche, glänzende Punkte, und wenn man die Stückchen pulverisiert, erscheint das oben beschriebene Funkeln. Man könnte nun annehmen, daß unter der Einwirkung von scheinbar stetigen Strahlen die Kristalle sich verändern und je nach ihrer Größe verschieden schnell sich spalten, gleichsam dekrepitieren. Und in der Tat ist das Spalten der verschiedenen für diese Versuche verwendeten Kristalle, auch wenn es mechanisch herbeigeführt wird, von einer Lichtentwickelung begleitet. Beim Zerdrücken von hexagonalen Blendekristallen zwischen zwei Glasplatten kann man diese Lichtentwickelung gut beobachten.

„Diese Tatsachen geben, wenn auch nicht einen Beweis, so doch eine starke Wahrscheinlichkeit zugunsten der Hypothese, welche das Funkeln den Spaltungen zuschreiben würde, die unregelmäßig hervorgerufen werden auf dem kristallinischen Schirm durch die andauernde mehr oder weniger lange Einwirkung der α-Strahlen."

Sir William Huggins und **Lady Huggins:** Weitere Beobachtungen über das Spektrum der spontanen Lichtstrahlen des Radiums bei gewöhnlichen Temperaturen. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 409—413.)

Beim Studium des Spektrums, welches das von Radiumbromid bei gewöhnlicher Temperatur ausgestrahlte, schwache Licht gibt, hatten die Verff. gefunden, daß mindestens sieben Linien, sowohl ihrer Lage wie ihrer Stärke nach, mit entsprechenden Linien im Bandenspektrum des Stickstoffs übereinstimmen, daß aber noch Spuren von anderen Linien auf den photographischen Platten zu bemerken seien, die bei längerem Exponieren vollkommener in die Erscheinung treten würden. Eine starke Linie des Radiumlichtes bei $\lambda \fallingdotseq 3914$ hatte keine korrespondierende im Bandenspektrum des Stickstoffs.

Herr und Frau Huggins haben nun Photographien von zwei verschiedenen Radiumbromidpräparaten mit viel längerer Exposition erhalten und sahen in der Tat die früher nur vermuteten Linien nun scharf abgebildet. Eine Photographie, die bei einer Exposition von 216 Stunden erhalten war, ist der Abhandlung beigegeben.

Die Übereinstimmung des Spektrums mit dem Bandenspektrum des Stickstoffs ist nun noch vollständiger, da eine Reihe schwacher Linien des letzteren auch im Radiumbromidspektrum deutlich sind. Die nicht übereinstimmende starke Linie 3914 hat aber nun noch einen schwächeren Genossen erhalten bei $\lambda = 4280$; diese beiden Linien sind in dem gewöhnlichen Bandenspektrum des Stickstoffs nicht enthalten.

Wenn man aber das Spektrum der Aureole am negativen Pole einer Vakuumröhre mit einem Rest von atmosphärischer Luft untersucht, findet man außer dem Bandenspektrum des Stickstoffs noch ein neues Bandenspektrum, und in diesem liegen die Anfänge der beiden stärksten Banden im photographischen Abschnitt an den Stellen der beiden nicht übereinstimmenden Linien des Radiumlichtspektrums. „Die eigentümlichen Bedingungen, welcher Art sie auch sein mögen, welche die Anwesenheit dieser neuen Banden des negativen Pols bedingen,

müssen ihr Gegenstück finden in den Stickstoffmolekeln, wenn diese unter der Erregung durch das Radiumbromid sich befinden. Die neuen Banden, welche in dem Spektrum des Stickstoffs sich zeigen, wenn es von dem Lichte am negativen Pol einer Vakuumröhre entnommen wird, glaubt man allgemein verknüpft mit der Erregung durch die schnell sich bewegenden Korpuskeln des Kathodenstroms. Folglich läßt die Anwesenheit dieser Banden des negativen Pols in dem Spektrum des Stickstoffs, der vom Radium erregt wird, vermuten, daß die β-Strahlen, welche den Kathoden-Korpuskeln analog sind, hauptsächlich wirksam seien bei der Erregung des Radiumlichtes. Nach dieser Vermutung sollte man freilich erwarten, daß das Leuchten sich außerhalb des Radiums etwas fortsetzen müßte. Wir waren aber nicht imstande, irgend einen Lichtschein außerhalb der Grenzen des festen Radiumbromids zu entdecken; das Licht scheint ganz plötzlich an der Grenze der Radiumoberfläche aufzuhören. Es mag sein, daß die Strahlen nur in molekularen Abständen oder im Moment ihrer Entstehung die Stickstoffmoleküle zu erregen imstande sind."

Der Umstand, daß das Spektrum des Radiumlichtes entsteht, wenn Radium auf Stickstoff bei Atmosphärendruck einwirkt, regte zu dem Versuche an, ob das Spektrum des negativen Pols nicht auch in Luft unter gewöhnlichem Druck erhalten werden könnte. Der Versuch gelang, wenn der Teil der Entladung an der negativen Elektrode allein photographiert wurde.

Ein weiterer Versuch galt der Frage, ob in gleicher Weise, wie die Stickstoffmoleküle durch die Radiumstrahlen zum Leuchten angeregt werden, auch Brommoleküle so erregt werden können, daß sie sich im Spektrum durch die ihnen eigenen Linien verraten. In einer Vakuumröhre wurde Luft mit Bromdampf der elektrischen Entladung ausgesetzt, aber das Bandenspektrum des Stickstoffs erschien allein; erst wenn man eine Leydener Flasche einschaltete, erschien das Brom neben den Luftlinien im Spektrum. Die Wiederholung des Versuches unter Atmosphärendruck gab trotz reichlicher Bromdämpfe bei Spulenentladungen das gewöhnliche Bandenspektrum des Stickstoffs. Hieraus wird verständlich, warum im Spektrum des Radiumlichtes Bromlinien nicht angetroffen werden.

Ein entsprechender Versuch mit Radium führte zu dem gleichen Ergebnis wie der mit Brom. Gewöhnliche Entladung gab nur das Stickstoffspektrum. Das Einschalten einer kleinen Flasche ergab ein volles Radiumspektrum, ohne das Bandenspektrum des Stickstoffs.

Die interessanten Beziehungen, welche jüngst zwischen den Radiumstrahlen und dem Helium beschrieben worden, veranlaßten die Verff. zu entsprechenden spektralanalytischen Versuchen, deren Resultate jedoch negativ ausfielen.

„Die Resultate der in dieser Abhandlung beschriebenen Versuche scheinen im allgemeinen zu zeigen, daß, wenn eine Analogie mit der elektrischen Erregung angenommen werden darf, die Radium-Erregung, mögen wir die wirkende Ursache in den β-Strahlen annehmen oder in den Zusammenstößen der Stickstoffmoleküle mit den Radiummolekülen — durch welche zum ersten Male ein Spektrum heller Banden im ultravioletten Gebiet bei gewöhnlichen Temperaturen und ohne die Intervention einer elektrischen Entladung erhalten wurde — aus dem bloßen Umstande, daß sie das Bandenspektrum des Stickstoffs entstehen läßt, nicht eine derartige ist, welche aus den Brommolekülen oder denen des Radiums die ihnen charakteristischen Linien hervorrufen kann."

G. v. Bergmann: Die Überführung von Cystin in Taurin im tierischen Organismus. (Beiträge zur chem. Phys. u. Path. 1903, Bd. IV, S. 192—211.)

J. Wohlgemuth: Über die Herkunft der schwefelhaltigen Stoffwechselprodukte im tierischen Organismus. 1. Mitteilung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, Bd. XL, S. 81—101.)

Nachdem E. Friedmann die Konstitution des Eiweißcysteïns — einer α-Amino-β-thiomilchsäure — festgestellt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 83) und auch den Nachweis geliefert hatte, daß Cystin bzw. Cysteïn sich auf einfache Weise durch Oxydation in Taurin überführen läßt, lag die Frage nahe, ob das Taurin, das im Organismus stetig entsteht und hauptsächlich in der Galle zu finden ist, aus dem Cystin des Eiweißes stammt. Dies zu entscheiden, untersuchte Herr v. Bergmann zunächst, ob nach Fütterung mit Cystin das Taurin der Galle sich vermehrt zeige. Die Versuche, die an Hunden ausgeführt wurden, ergaben ganz entgegen dem erwarteten Resultat, daß Cystinfütterung, bei sonst gleichbleibender Nahrung, den Tauringehalt nicht nachweislich steigert. Dieses negative Ergebnis findet aber seine Erklärung, wenn man bedenkt, daß die Hundegalle fast ausschließlich Taurocholat enthält, alles Taurin also an Cholsäure gebunden ausgeschieden wird und folglich eine Zunahme des Taurins in der Galle nur denkbar wäre, wenn auch mehr Cholsäure sezerniert würde. „Unser negatives Resultat könnte demnach auf der Unfähigkeit des Hundeorganismus beruhen, für das vorhandene Taurin mehr Cholsäure verfügbar zu machen. Ist diese Annahme richtig, so mag noch soviel Cystin vom Organismus in Taurin umgewandelt werden, den Weg in die Galle kann es doch nicht finden, da ihm der geeignete, es vor Verbrennung schützende Paarling fehlt. Hieraus ergibt sich die Aufgabe, zunächst den Organismus in die Lage zu setzen, mehr Gallensäure zu liefern als in der Norm, und zwar eine für Taurinbindung verfügbare Gallensäure."

Von dieser Überlegung ausgehend wurde den Hunden zunächst cholsaures Natron zugeführt, und man fand in der Tat, daß die Schwefelmenge der Galle — die auf Taurin zu beziehen ist — dadurch vermehrt war. Aus den mitgeteilten Versuchen kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß cholsaures Natron zu einem sehr beträchtlichen Teil als Taurocholsäure mit der Galle ausgeschieden wird. Diese Ausscheidung dauert längstens 24 Stunden an; die Vermehrung beträgt bis über das Doppelte der durchschnittlichen Taurinmenge. — Nun wurde neben Natriumcholat Cystin verfüttert; dadurch war es möglich, die Schwefelausscheidung noch weiter zu steigern. So erhielt Verf. mit 2,1 g cholsaurem Natron allein eine Schwefelmenge von 0,104 g in 24 Stunden, mit 2,0 cholsaurem Natron plus 1,0 Cystin eine Schwefelmenge von 0,150 g. — Wurde durch langandauernde tägliche Fütterung mit cholsaurem Natron der Tauringehalt der Galle stark herabgesetzt — da der ursprüngliche Taurinvorrat rasch erschöpft wird — so konnte Cystinfütterung die Schwefelausscheidung wieder über das Doppelte steigern. Der Organismus vermag also nicht der Cholsäure dauernd die gleiche Menge Taurin zur Verfügung zu stellen; durch Zufuhr von Cystin erhält aber der Organismus wieder den verloren gegangenen Taurinüberschuß. Man kann also als bewiesen ansehen, daß das Cystin vom Organismus in Taurin übergeführt werden kann und daß das Taurin der Galle aus dem Eiweiß der Nahrung stammt. —

Unabhängig von diesen Untersuchungen hat Herr Wohlgemuth Versuche mit Eiweißcystin an Tieren angestellt, um dessen Schicksal im tierischen Organismus zu verfolgen. Als Versuchstiere benutzte er Kaninchen, denen er neben der üblichen Nahrung (Kohl und Mohrrüben) Cystin verabreichte. Während der Beobachtungszeit wurden der Gesamtschwefel, die Gesamtschwefelsäure und die Ätherschwefelsäuren im Harn bestimmt und mittels Berechnung der neutrale Schwefel und die Sulfate. Die in Tabellen niedergelegten Versuchsresultate zeigen, daß das dem Kaninchen verabreichte Cystin eine Vermehrung der Schwefelsäure, und zwar der Sulfate, und eine erhebliche Steigerung des Gehaltes an nicht oxydiertem Schwefel im Harn hervorruft; mit der vermehrten Ausfuhr von neutralem Schwefel geht stets eine Ausscheidung von unterschwefligen Salzen einher. Weiterhin lehrten die Versuche, daß der größte Teil des verfütterten

Cystins unverändert durch den Darm ausgeschieden wird und nur der kleinere Teil zur Resorption kommt, die Leber passiert und von da in die Galle wandert oder in den Blutkreislauf übergeht. Bei der leichten Umwandlung von Cystin in Taurin war es sehr naheliegend, anzunehmen, daß das Cystin im Organismus in Taurin übergegangen war. Den Beweis hierfür gab die Untersuchung der Galle und der Leber; dabei fand Verf. den Schwefelgehalt des alkoholischen Auszuges der Galle sowohl als auch den des wässerigen Leberextraktes gegen die Norm erheblich — um mehr als das $3^1/_2$- bzw. $2^1/_2$fache — gesteigert. „Damit ist bewiesen, daß per os verabreichtes Cystin, soweit es resorbiert wird, in Taurin übergeht und zum Teil wenigstens als Taurocholsäure in der Galle erscheint. — Da das Cystin normalerweise bei der Pankreasverdauung entsteht, so ist damit die Frage nach der Entstehung des Taurins gelöst."

Vergleicht man die Resultate beider Arbeiten, so ergibt sich also, daß die beiden untersuchten Tierspezies sich insofern verschieden verhalten, als beim Hunde Zufuhr von Cystin nur bei gleichzeitiger Zufuhr von cholsaurem Natron eine Anreicherung des Schwefels in der Galle zur Folge hat, während beim Kaninchen die Cystinfütterung diese Anreicherung an Schwefel direkt herbeiführt. P. R.

J. Tandler: Beiträge zur Anatomie der Geckopfote. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1903, Bd. LXXV, S. 308—326.)

Verf. fand in den Haftlappen der Füße von Ptyodactylus lobatus Cuv. ein eigentümliches System von Bluträumen, welches in Beziehung zu stehen scheint zu dem Vermögen dieser Tiere, sich an glatten und überhängenden Flächen festzuhalten. Jederseits der Endphalange der betreffenden Zehe breitet sich durch den größten Teil des Haftlappens ein flacher Blutraum aus; diese beiden seitlichen Bluträume stehen proximalwärts in Verbindung mit einer kleineren, mittleren Luftkammer von etwa rechteckigem Umriß. In den Kommunikationsöffnungen zwischen den seitlichen und dem mittleren Blutraum fand Verf. bei mehreren, aber nicht bei allen Individuen — es handelt sich also möglicherweise um ein nicht konstantes Verhalten — Taschenklappen, welche das Blut nur in der Richtung aus der mittleren in die seitlichen Kammern fließen lassen. Allen drei Kammern wird durch Äste der volaren Arteria digitalis Blut zugeführt, aus jeder der beiden seitlichen Kammern tritt proximalwärts eine Vene aus, deren Ursprung das Aussehen eines sehr feinen, von zahlreichen Zellschichten umgebenen Spaltes besitzt. Das Aussehen dieser Zellschichten erinnert an das von Grosser an den arteriovenösen Anastomosen beobachtete Gewebe, und Herr Tandler ist daher geneigt, in ihnen, wie in jenem, stark modifizierte glatte Muskelschichten zu sehen, welche einen zeitweiligen völligen Verschluß dieser Abflußöffnung bewirken können.

Ferner fand Verf. außer den gewöhnlichen Streck- und Beugemuskeln der Zehen einen besonderen, am proximalen Ende des Nagelbettes entspringenden Muskel, welcher sich alsbald in mehrere Bündel teilt und, fächerförmig gespalten, lateral- und distalwärts zum Boden der seitlichen Blutkammern zieht, wo er ziemlich weit peripheriewärts zu verfolgen ist. Herr Tandler glaubt, daß dieser Muskel den Boden der seitlichen Kammern zu heben und diese selbst in ihrem Längen- und Breitendurchmesser zu verkürzen imstande ist.

Die Bedeutung dieser Bluträume sieht nun Verf. darin, daß sie bei Füllung mit Blut dem ganzen Haftlappen eine bedeutende Plastizität verleihen und denselben dadurch in den Stand setzen, sich der Form seiner Unterlage möglichst genau anzupassen. Verf. nimmt weiter an, daß beim gewöhnlichen schnellen Laufen die Bluträume alle gefüllt bleiben und ihr jeweiliger Füllungszustand nur durch den den Ursprung der Vene umgebenden Muskelapparat reguliert wird; daß dagegen bei längerem — oft stundenlang dauerndem — Haften die seitlichen Bluträume durch die Wirkung der oben beschriebenen Muskeln verengt werden, wodurch infolge der Hebung des Bodens derselben zwischen Haftlappen und Unterlage ein leerer Raum entstehen muß. Hierbei muß die abführende Vene offen sein. Ein Verschluß derselben würde erneute Füllung der seitlichen Bluträume und damit Aufhören der Saugwirkung herbeiführen. Letztere kann übrigens auch durch direkte Innervierung des Zehenbeugers aufgehoben werden. Ein Teil der Sehne dieses Muskels verläuft zur Cutis der Haftleisten, ein Zug derselben muß also eine Lüftung des hinteren Endes der fächerförmig ausgebreiteten Haftleisten und damit das Eindringen von Luft und das Aufhören der Saugwirkung herbeiführen.

Bei Platydactylus annularis fand Verf. eine ähnliche Struktur. R. v. Hanstein.

Arnold Löwenstein: Über die Temperaturgrenzen des Lebens bei der Thermalalge Mastigocladus laminosus Cohn. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 317—323.)

Es liegen ältere Angaben vor, wonach im Karlsbader Sprudel Algen leben sollen, die eine Temperatur von 70° C nicht nur aushalten, sondern sogar bevorzugen sollen. Auf Anregung des Herrn Molisch unternahm es Verf. festzustellen, bei welcher Temperatur die Algenvegetation im Sprudel vorkommt und innerhalb welcher Temperaturgrenzen ein Leben für diese Flora möglich ist. Die Versuche wurden mit der Oscillariacee Mastigocladus laminosus Cohn angestellt, die auf dem Sprudelberge in Karlsbad in grünen Rasen bei einer Durchschnittstemperatur von 49° C wächst. Der Sprudelberg, der sich wenige Dezimeter über das Niveau des Teplbettes erhebt, ist von zahlreichen winzigen Sprudelspringern durchsetzt, deren dampfendes Wasser eine Temperatur von über 70° besitzt und sich über den Sprudelberg in kleinen Bächen ergießt. Die Thermalalgenflora beginnt zur Seite dieser Bäche dort, wo sich das Wasser bereits auf mindestens 52° abgekühlt hat. Im Laufe seiner $1^1/_2$jährigen Untersuchungen, die zu jeder Jahreszeit erfolgten, fand Verf. an den Punkten, wo die Algen im Sprudelwasser gediehen, nie eine Temperatur über 52°, selten eine solche von 51°, häufiger eine solche von 50°, gewöhnlich aber 49°; auch andere Temperaturen sind nicht selten. Im Abflusse des Sprudels, dort, wo sich Sprudelwasser mit Teplwasser vermengt, geht die Thermalalgenflora schließlich in eine bei 15 bis 20° lebende über. Der Mastigocladus findet sich aber nicht unter den bei diesen letzteren Temperaturen lebenden Algen.

In den Versuchen kam ein mit doppelten Glaswänden versehener Thermostat zur Verwendung, der drei übereinanderliegende Abteilungen mit verschiedenen Temperaturen hatte. Als Kulturmedien wurden Karlsbader Sprudelwasser, eine künstliche Algennährlösung und Moldauwasser benutzt, deren Einfluß auf das Verhalten der Alge, wie sich herausstellte, verschieden war. Die Beobachtungen zeigten, daß Mastigocladus im Thermostaten ähnlich hohe Temperaturen zu ertragen vermag wie in der Natur, daß er aber auch bei gewöhnlicher Zimmertemperatur und noch niedrigeren Temperaturen gedeiht und bis mindestens — 19,3° lebensfähig bleibt. Es ergab sich ferner die Tatsache, daß die genannte Alge, wenn sie ihrem natürlichen Standorte entnommen und bei niederen (Zimmer-)Temperaturen längere Zeit gezüchtet wird, ihre Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen merklich einbüßt, und zwar um so mehr, je länger sie niederen Temperaturen ausgesetzt war. F. M.

Literarisches.

J. Mooser: Theorie der Entstehung des Sonnensystems. Eine mathematische Behandlung der Kant-Laplaceschen Nebularhypothese. 30 S. 8°. (St. Gallen 1903, Fehrsche Buchhandlung.)

Bisher sind streng mathematische Unsersuchungen über die Kant-Laplacesche Hypothese stets zu deren Ungunsten ausgefallen. Auch die vorliegende Abhandlung verfehlt ihr Ziel. Die Richtigkeit der Laplaceschen Ringtheorie soll durch eine mathematische Ableitung der Titius-Bodeschen Reihe der Planetendistanzen von der Sonne bewiesen werden. Die Formeln sind schon deshalb nicht streng, weil die Planetenmassen nicht berücksichtigt sind. Wenn zwei Planeten wie Mars und Jupiter, deren Massen sich wie 1 zu 3000 verhalten, als gleichberechtigte Glieder der Reihe angenommen werden, so ist nicht einzusehen, warum nicht auch die einzelnen Planetoiden selbständige Glieder bilden sollten, da doch manche unter ihnen eine Masse mehr als $^1/_{3000}$ der Marsmasse besitzen dürften. Wozu soll dann noch ein dritter Marsmond, der zwischen den beiden anderen laufen soll, entdeckt werden, um als Triumpf für die Laplacesche Theorie zu dienen, wenn es gestattet ist, dessen Masse beliebig, also auch gleich Null anzunehmen. Die Existenz eines solchen Mondes kann niemand bestreiten, und zugleich ist damit der Formel Genüge geleistet! Bezeichnend ist auch die Behauptung, daß die Abweichung der Distanzen der Saturnsmonde Dione und Rhea gegen die theoretische Formel (um $^1/_8$ und $^1/_3$) „wahrscheinlich nur von unrichtigen Angaben der beobachteten Distanzen herrühre". Wenn man in solcher Weise mit astronomischen Beobachtungen umgeht, vermag man freilich alles zu beweisen. A. Berberich.

James Walker: Elementare anorganische Chemie. Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übersetzt von Margarete Egebrecht und Emil Bose. Mit 42 in den Text eingedruckten Abbildungen, VIII und 326 S. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das kleine Werk ist dazu bestimmt, dem Anfänger eine Einführung in die Chemie zu geben, welche von Tatsachen und Versuchen ausgeht, um aus diesen die Grundbegriffe und Theorien bis hinauf zu den heute geltenden Anschauungen und Lehren der physikalischen Chemie in außerordentlich klarer und einfacher Weise zu entwickeln. Das Buch hat Ref. sehr gut gefallen. Das Studium desselben dürfte nicht bloß für den Studierenden, für den es zunächst als Vorschule zu dem Studium größerer Werke bestimmt ist, von großem Wert sein, sondern die Schrift dürfte auch älteren Fachgenossen, welche sich auf einfache Weise mit den heute in der chemischen Wissenschaft herrschenden Anschauungen bekannt machen wollen, eine treffliche Anleitung und zugleich eine angenehme und genußreiche Lektüre bieten.

Daß Verf. bei der Besprechung der Metalloide Arsen, Antimon, Silicium und Bor, bei derjenigen der Metalle Strontium, Nickel, Kobalt, Gold, Platin weggelassen hat, ist schade. Zur Herstellung des chlorsauren Kalis (S. 220) dient heute ausschließlich die Elektrolyse. Bei der Besprechung der Härte des Wassers (S. 165) wären die üblichen Bezeichnungen „vorübergehende" und „bleibende" Härte statt der dort gebrauchten einzusetzen gewesen, desgleichen die Angabe der Härte in „deutschen Härtegraden" (Gramm CaO in 100000 Tln.). Bi.

K. A. von Zittel: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Erste Abteilung: Invertebrata. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 558 S. Mit 1405 Textabbildungen. (München und Berlin 1903, R. Oldenbourg.)

Nach dem vor etwa 20 Jahren erschienenen fundamentalen Werke des Verf., dem fünfbändigen Handbuch der Paläontologie, wurde es 1895 mit Freuden von allen Seiten begrüßt, daß sich Verf. entschlossen hatte, in den „Grundzügen der Paläontologie" Studierenden und Freunden dieser Wissenschaft eine kurze und übersichtliche Darstellung des Inhaltes der Versteinerungskunde zu bieten. Dieses Werk liegt nunmehr in zweiter, vermehrter Auflage vor. Veranlaßt wurde sein Erscheinen durch die Erweiterungen und Umarbeitungen, die seine erste Auflage bei ihrer Übersetzung ins Englische durch Ch. Eastman und eine Reihe anderer amerikanischer und englischer Spezialforscher erfahren hatte. Einige Abschnitte, wie die Korallen und Pelmatozoen, wurden völlig umgearbeitet. So vermehrte sich auch der textliche Inhalt, und Verf. sah sich gezwungen, um das Buch handlich brauchbar zu machen, die neue Auflage in zwei Bänden erscheinen zu lassen, von denen der erste, die wirbellosen Tiere umfassend, nunmehr vorliegt.

Die Darstellung des Werkes ist eine rein systematische und basiert auf natürlichen, den morphologischen und phylogenetischen Erfahrungen entsprechenden Unterschieden. Die Versteinerungen sind vorzugsweise als fossile Organismen behandelt, ihr Wert als historische Dokumente zur Altersbestimmung der Erdschichten kam nur in zweiter Linie in Frage. Eine Aufzählung wichtiger Leitfossilien fehlt daher, doch werden dieselben bei der Auswahl der Abbildungen, die ja in zahlreicher Menge und in klarer Darstellung den Text begleiten, besonders berücksichtigt.

In der Einleitung streift Verf. kurz das Wesen der Paläontologie, erörtert ihre Beziehungen zur Biologie, Geologie, physikalischen Geographie, Embryologie (Ontogenie) und Phyllogenie und bespricht kurz die Bedeutung des Unterschiedes persistenter (ausdauernder) und variabler (ausgestorbener und relikter) Formen. Das eigentliche Werk selbst beginnt mit den Protozoen und behandelt außerdem die Formenkreise der Coelenterata, Echinodermata, Vermes, Molluscoidea, Mollusca und Arthropoda. Bei jedem dieser Tierkreise wird zunächst eine ausführliche Übersicht gegeben über den Bau und die Organisation der Formen und ihre Lebensweise und, wo nötig, auch ihre mikroskopische Struktur, ehe die Aufführung und Beschreibung der einzelnen Unterklassen und Gattungen beginnt. Erkennt man auch allerorts eine Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse der Forschung, so tritt dieselbe doch am auffallendsten hervor bei der Beschreibung der Korallen und der Klasse der Crinoiden, Cystoiden und Blastoiden. Auch in den Abschnitten über die Cephalopoden (besonders in der Abteilung der Ammoniten) und die Trilobiten finden sich manche Umänderungen und Erweiterungen. Angenehm ist ferner die Angabe der hauptsächlichsten Literatur bezüglich der einzelnen Tierkreise und der wichtigeren Ordnungen und die zusammenstellende Übersicht über die zeitliche Verbreitung und Entwickelung der einzelnen Ordnungen und ihre phylogenetischen Beziehungen.

A. Klautzsch.

Marie Ch. Jerosch: Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. Eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage. 253 S. (Leipzig 1903, W. Engelmann.)

Die Geschichte der eurasiatischen Hochgebirgsfloren seit dem Tertiär ist eins der anziehendsten und am meisten behandelten Gebiete der modernen Pflanzengeographie; die Wanderungen, die diese Florengemeinschaften unter der Wirkung der Eiszeiten ausführen mußten, sind für ihre heutige Zusammensetzung von einschneidender Bedeutung gewesen; die Kompliziertheit dieser Vorgänge hat zahlreiche Theorien entstehen lassen, die sich in wesentlichen Punkten widersprechen. Für die Flora der Schweizer Alpen stellt die Verf. im vorliegenden Werke zusammen, wie weit die Beantwortung der betreffenden Fragen gediehen ist. Sie präzisiert ihren Standpunkt selbst mit folgenden Worten: „Eine oft verwirrende Fülle der

verschiedensten Ansichten über die einzelnen Fragen der alpinen Florengeschichte ist uns in den letzten Kapiteln entgegengetreten. Kein Wunder, denn gerade dies Gebiet ist mit sehr vielen anderen Fragen, systematischen, physiologischen, deszendenztheoretischen, geologischen usw. eng verknüpft und von ihrer Entwickelung abhängig. Es öffnen sich so der pflanzengeographischen und florengeschichtlichen Forschung stets neue Wege, neue Gesichtspunkte steigen auf, und die Deutungen der gewonnenen Tatsachen sind steten Umprägungen unterworfen. Es ist in den vorhergehenden Kapiteln versucht worden, die sich entgegenstehenden Ansichten möglichst vollständig und möglichst objektiv wiederzugeben. Ein endgültiges Sichentscheiden für die eine oder die andere lag nicht im Plan dieser Arbeit."

Um eine Grundlage für die Erforschung der Geschichte der Schweizer Flora zu geben, geht die Verf. zunächst auf Fragen allgemeiner Natur ein, so auf die Theorien der Entstehung der Arten nach verschiedenen Forschern und auf einen Vergleich des Klimas der Alpen und der Arktis. Von diesen Erörterungen sei hier nur einer Frage gedacht, nämlich der mono- und polytopen Entstehung der Arten. Mit Ausnahme weniger Forscher hält man an der ersteren fest: eine Art entsteht nur an einem Orte, genau dieselben Arten und Varietäten können sich, da die Bedingungen immer verschieden sind, nicht an verschiedenen Orten aus der Stammart entwickeln. Kommt nun dieselbe Art an weit voneinander getrennten Lokalitäten vor, so muß sie dahin gewandert und an den Zwischenstationen ausgestorben sein. Nimmt man hingegen eine polytope Entstehung derselben Art, eine Entstehung an mehreren Orten zugleich an, so vereinfachen sich viele Probleme der Verbreitung der Pflanzen; doch ist diese Theorie vorläufig nicht berechtigt und bedeutet eine Bankerotterklärung der pflanzengeographischen Forschung.

Einer florengeschichtlichen Forschung stehen neben paläontologischem und geologischem Material die Folgerungen zur Verfügung, die sich aus der Zusammensetzung der Flora, ihrer Gliederung in Elemente ergeben. Diesen Begriff kann man verschieden fassen: man kann eine Flora gliedern in Gruppen von ähnlicher oder gleicher Verbreitung in großen Gebieten außerhalb der Flora, dann kann man nach den Entstehungszentren der Arten oder Gruppen fragen, oder endlich nach der Art und Weise, wie sie von ihrem Entstehungszentrum aus das Florengebiet besiedelt haben; die Fragestellung ist somit eine geographische oder eine genetische oder eine historische. Die Verf. gibt für die Schweizer Alpenflora eine Einteilung in geographische Elemente: I. Ubiquisten, wie Parnassia palustris,, Poa annua usw., 31 Arten; II. Arten, die der Arktis und den asiatischen Hochgebirgen fehlen. 240 Arten, davon 18 Arten des alpin-nordeuropäischen Elementes, 158 Arten und zwei Varietäten des mitteleuropäisch-alpinen Elementes, 64 Arten und zwei Varietäten des Alpenelementes; III. Arten, die in der Arktis vorkommen. 128 Arten, davon 94 Arten des arktisch-altaischen Elementes und 34 Arten des arktischen Elementes; IV. Arten, die im Altai, aber nicht in der Arktis vorkommen, 20 Arten des altaischen Elementes; schließlich V. eine Art, Festuca Halleri als himalajaisches Element, nur noch im Himalaja vertreten. Das Hervortreten arktischer Pflanzen in der Alpenflora ist von den Schweizer Forschern gebührend gewürdigt worden; es ist auf eine Mischung der Floren durch die Wirkung der Eiszeit zurückzuführen. Die Beziehungen der Alpenflora im Jungtertiär weisen alle nach Asien hin; diese Flora, die bei uns durch die Eiszeiten erschüttert wurde, konnte sich im fernen Osten in gleichbleibender Folge entwickeln.

Die erste Eiszeit drängte die Flora der Hochgebirge in die Ebene, die Flora der Arktis nach Süden, große Wanderungen brachte sie auch für die Flora der sibirischen Gebirge mit sich — es erfolgte in dem vom Eise frei bleibenden Terrain eine Mischung dieser Floren. Als nun in der ersten Interglazialzeit die Pflanzen wieder gegen die Gebirge vordrangen, konnten nach der Schweiz auch arktische und altaische Typen aus der Mischflora mit emporrücken, die heute den Floren gemeinsam sind. Ähnliche Verhältnisse wiederholten sich in der zweiten und dritten Glazialzeit. In diesem allgemeinen Resultat stimmen die meisten Forscher überein, im einzelnen aber sind ihre Theorien über den Anteil der einzelnen Elemente an der Schweizer Flora, über die Wanderstraßen usw. sehr voneinander abweichend. Diese Theorien sind im allgemeinen sehr bekannt, so die von Engler, von Heer, von Kerner usw., es ist aber das Verdienst der Verf., sie übersichtlich nebeneinandergestellt und gegenseitig abgewogen zu haben.

In den Interglazialzeiten herrschte teilweise ein noch wärmeres, trockenes Klima als jetzt; die geologisch-paläontologischen Ergebnisse stellen zum mindesten folgendes sicher: 1. Es hat in Mitteleuropa Zeiten gegeben, in denen eine ausgiebige Lößbildung und die Existenz einer Steppenfauna möglich waren, wie sie beide unter den heute herrschenden klimatischen Bedingungen undenkbar wären; und 2. für die zweite Interglazialzeit ist eine solche „Steppenperiode" sicher anzunehmen; für das Postglazial, auch in den Alpenländern, ist sie sehr wahrscheinlich. Dem entspricht ein Vorkommen von Arten in der Schweizer Alpenflora, die durch ihre Verwandtschaft an Floren wärmerer Zonen gemahnen, und zwar nach Süden, nach dem Mediterrangebiet, oder nach Südosten Beziehungen haben. Kerner hat für die deutschen Alpen den Ausdruck „aquilonares Element" eingeführt. Über die Zeit ihrer Einwanderung, über die Möglichkeit ihrer Erhaltung während der wiederkehrenden kälteren Perioden herrschen noch sehr verschiedene Ansichten.

Nur einige wichtige Punkte konnten aus der Fülle der Theorien, die in dem Werke erwähnt sind, hervorgehoben werden; es ist sein besonderer Wert, daß die vielfach sich widersprechenden Ansichten, die in einer außerordentlich weitschichtigen Literatur zerstreut sind, für das Schweizer Alpengebiet zusammengestellt und so leicht zugänglich gemacht worden sind. R. Pilger.

Richard Semon: Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. (Leipzig 1903, Wilhelm Engelmann.)

Es waren speziell zoologische Aufgaben, die den Jenenser Forscher im Jahre 1891 für längere Zeit nach Australien führten. Daß die Reise wissenschaftlich von großem Erfolge gekrönt war, zeigen die umfangreichen, auf das heimgebrachte Material sich stützenden Arbeiten, an deren Herausgabe sich beinahe 50 Gelehrte beteiligen und die unter dem Gesamttitel „Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malaiischen Archipel" erscheinen (vgl. die Berichte in dieser Zeitschrift). Diese streng fachwissenschaftlichen Arbeiten sind nur für den Zoologen bestimmt; an ein größeres Publikum wendet sich das vorliegende Buch, in welchem der Verf. in Form eines Reisewerkes seine Eindrücke schildert, die er auf dieser Reise von Land und Leuten gewonnen; er führt den Leser in die Landschaft der australischen Buschwälder, zu den Koralleninseln der Torresstraße, er zeigt uns die Tropenvegetation von Neu-Guinea, Java und Ambon, er macht uns bekannt mit den Eingeborenen, ihren Sitten und Gebräuchen, sowie mit dem Leben der weißen Ansiedler und läßt uns an dem wochenlangen Aufenthalt im Camp teilnehmen, von wo aus er den Spuren des Ameisenigels nachging oder in den Flüssen nach den ersten Entwickelungsstadien des interessanten Lungenfisches Ceratodus suchte. Das Buch, welches auch ins Englische übertragen wurde, liegt nunmehr in zweiter Auflage vor; für eine Reisebeschreibung in unserer Zeit, der es wahrlich nicht an Reisebeschreibungen fehlt, ein gutes Zeichen. Gegenüber der ersten Auflage hat der Verf. besonders den Fortschritten der Naturwissenschaften

Rechnung getragen, wie sie seit dieser Zeit, zum Teil auch hauptsächlich infolge der Bearbeitung des von ihm selbst gesammelten Materials eingetreten sind. Die Veränderungen auf wirtschaftlichem Gebiet, deren natürlich auch in dem Zeitraum von sieben Jahren manche zu verzeichnen sind, wurden weniger berücksichtigt. Verf. schildert demgemäß auch in der neuen Auflage das Australien und Neu-Guinea des Anfanges der neunziger Jahre. Das Buch hat dadurch völlig den Reiz des Unmittelbaren, Selbsterlebten bewahrt, der es in hohem Maße zu einer fesselnden Lektüre macht. Bei einem Zoologen, wie dies der Verf. ist, ist es selbstverständlich, daß viel bemerkenswerte und hochinteressante zoologische Fragen behandelt werden und Notizen eingestreut sind. Auf zoogeographische Fragen hat Verf. nicht so viel Gewicht gelegt wie in der ersten Auflage, da die Ansichten hierüber noch zu wenig geklärt sind. Auf Einzelheiten in dieser Anzeige einzugehen, würde zu weit führen, wohl aber möchten wir nicht schließen, ohne das Buch warm zu empfehlen, welches von der Verlagshandlung in gewohnter Weise gut ausgestattet ist. Lampert.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 3. Dezember. Herr Landolt las „über den Fortgang seiner Untersuchungen über die fraglichen Änderungen der Gesamtmasse chemisch sich umsetzender Körper". Es werden im Anschlusse an frühere Arbeiten neue Versuchsreihen mitgeteilt, welche ergeben hatten, daß die bis dahin bei vielen Reaktionen beobachteten Gewichtsabnahmen nicht mehr eintreten, wenn die betreffenden Substanzen in Gefäßen aus Quarz sich befinden, oder in Glasapparaten, deren Innenfläche mit einer Paraffinschicht überzogen ist. Die Untersuchung soll noch fortgesetzt werden. — Herr van 't Hoff überreichte die französische Übersetzung seiner in Chicago gehaltenen Vorträge: La chimie physique et ses applications. Ouvrage traduit de l'allemand par A. Corvisy, Paris 1903.

Sitzung am 10. Dezember. Herr Waldeyer las: „Über den Processus retromastoideus, eine besondere Bildung an der Hinterhauptsschuppe." — Herr van 't Hoff legte vor eine Abhandlung der Herren Prof. F. Richarz und Dr. Rudolf Schenck in Marburg: „Über Analogien zwischen Radioaktivität und dem Verhalten des Ozons." Die Abhandlung enthält die Mitteilung, daß an Ozon, unter anderem mit Hilfe der Sidotschen Blende, Radioaktivität beobachtet wurde. Anschließend wird dabei eingehend auf das analoge Verhalten von Ozon und Radium hingewiesen.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 7. Dezember. Die Akademie stimmt den Anträgen der Münchener Kartellversammlung bezüglich der Erforschung luftelektrischer Erscheinungen und der Herausgabe einer chemischen Kristallographie zu. — Zwei von auswärts eingesandte mathematische Aufsätze von den Herren Däubler und S. Socolow sollen im Archiv niedergelegt werden. — Herr Scheibner legt vor: „Beiträge zur Theorie der linearen Transformationen, als Einleitung der algebraischen Invariantentheorie, 2. Teil." — Herr Engel teilt einen Aufsatz von Herrn E. von Weber (in München) mit über „Die komplexen Bewegungen".

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 décembre. H. Deslandres: Caractères principaux des spectres de lignes et de bandes. Considérations sur les origines de ces deux spectres. — J. Janssen: Etudes spectroscopiques du sang faites au mont Blanc par M. le Dr. Henocque. — R. Zeiller et P. Fliche: Découverte de strobiles de Sequoia et de Pin dans le Portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer. — P. Duhem: Sur la suppression de l'hystérésis magnétique par un champ magnétique oscillant. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Préparation directe du cyclohexanol et de la cyclohexanone à partir du phénol. — Janssen présente à l'Académie „l'Annuaire des Longitudes pour l'année 1904". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. A. Berget et de M. J. W. Gibbs. — Hadamard: Sur les équations aux dérivés partielles linéaires du second ordre. — E. Goursat: Sur une généralisation de la théorie des fractions continues algébriques. — George Wallenberg: Sur l'équation différentielle de Riccati du second ordre. — Albert Hérisson: Procédé simple permettant d'obtenir, sur la paroi d'un cylindre qui tourne, de grandes pressions avec de faibles efforts. — Cannevel: Moteur à combustion par compression. — J. Macé de Lépinay et H. Buisson: Sur une nouvelle méthode de mesure des épaisseurs et des indices. — Eugène Bloch: Sur l'ionisation par le phosphore. — A. Blanc: Étude d'une résistance de contact. — A. Perot: Sur les efforts développés dans le choc d'éprouvettes entaillées. — André Broca et D. Sulzer: La sensation lumineuse en fonction du temps pour les lumières colorées. Discussion des résultats. — Aug. Charpentier: Émission de rayons *n* (rayons de Blondlot) par l'organisme humain, spécialement par les muscles et par les nerfs. — Camille Matignon: Action du mélange oxygène et acide chlorhydrique sur quelques métaux. — Léon Guillet: Sur la constitution et les propriétés des aciers au silicium. — O. Boudouard: Nouvelle méthode de détermination des points critiques des fers et des aciers. — F. Osmond et G. Cartaud: Sur les fers météoriques. — C. Chabrié et A. Bouchonnet: Sur la préparation du sesquiséléniure d'iridium. — Albert Colson: Sur les acétates alcalino-terreux. — Louis Dubreuil: Action des acides bromosuccinique et dibromosuccinique sur les bases pyridiques et quinoléiques. — P. Brenans: Sur un nouveau phénol triiodé. — J. Minguin: Stéréoisomérie dans les éthers camphocarboniques substitués et l'acide méthylhomocamphorique. Acide èthylcamphocarbonique. — Maurice François: Jodures de mercurammonium des amines primaires et des amines tertiaires. — P. Carré: Sur l'éthérification de l'acide phosphorique par la glycérine. — Louis Boutan: L'origine réelle des perles fines. — Georges Coutagne: Sur les facteurs élémentaires de l'hérédité. — A. Yermoloff et E. A. Martel: Sur la géologie et l'hydrologie souterraine du Caucase occidental. — F. Batelli: La prétendue fermentation alcoolique des tissus animaux. — A. Boidin: Contribution à l'étude de l'amylo-coagulase. — C. Phisalix: Corrélations fonctionelles entre les glandes à venin et l'ovaire chez le Crapaud commun. — G. Moussu et J. Tissot: Les conditions spéciales de la circulation dans des glandes en activité. — A. Grandidier présente à l'Académie, au nom de l'auteur M. Jules de Schokalsky, le premier fascicule d'un Atlas de Géographie. — D. Lechaplain adresse une „Note relative à la direction des aérostates". — Cardin adresse une Note „Sur la formation des alcoolates cuproalcalins".

Vermischtes.

Das gelegentliche Auftreten einer Herbstblüte an Bäumen ist eine bekannte Erscheinung. Die neuen Blütenknospen, beispielsweise der Obstbäume, pflegen schon Ende August fertig angelegt zu sein. Unter normalen Verhältnissen würden sie sich erst im nächsten Frühjahr entfalten; wenn aber im September oder später günstige Temperaturbedingungen eintreten, so blüht eine Anzahl dieser Knospen vorzeitig auf.

In der Sitzung der Pariser „Société de Biologie" vom 24. Oktober legte nun Herr Jolly blühende Birn- und Apfelbaumzweige vor, die nicht durch die Sonnenwärme, sondern durch die Wirkung eines Brandes zum Aufblühen gebracht worden waren. Am 2. September

brach in Chaussée-sur-Marne, einem Dorfe bei Châlons, Feuer aus, das ein ganzes Viertel des Ortes in Asche legte. Das Feuer (bei dem Herr Jolly Augenzeuge war) wurde durch einen großen Obstgarten, der mit Birn- und Apfelbäumen bepflanzt war, aufgehalten. Unmittelbar hinter den vom Feuer zerstörten Gebäuden waren zwei Reihen von Obstbäumen vollständig verbrannt; es ist keine Spur mehr davon vorhanden. Die drei folgenden Reihen stehen noch, aber die Bäume sind ganz oder größtenteils versengt. An den Bäumen der sechsten Reihe ist trotz ernster Schädigungen eine zweite Blüte aufgetreten. Die Knospen begannen schon Ende September sich zu öffnen; am Tage seines Vortrages hatte Herr Jolly die Nachricht erhalten, daß vier Apfelbäume völlig mit Blüten bedeckt seien und daß die anderen Bäume, die weniger der Hitze des Brandes ausgesetzt gewesen waren, nur einige Blüten hätten. Die mit Blüten bedeckten Bäume haben aber einige Zweige, die so weit versengt sind, daß ihre Zerstörung sicher ist; man kann an demselben Zweige versengte und neue, grüne Blätter mit Blüten sehen. Nach einer anderen Richtung machte das Feuer in nächster Nähe von Fliedersträuchern (Syringen) Halt, die sich auch völlig mit Blüten bedeckten; einige Pflaumenbäume trugen auch ziemlich viele Blüten. Es hat den Anschein, als ob die Entwickelung der Blütenknospen hier durch die Wärme hervorgerufen sei. Man könnte diese Wirkung mit derjenigen vergleichen, die beim künstlichen Treiben der Blüten zur Geltung kommt; aber sie unterscheidet sich von dieser durch ihre Plötzlichkeit, Stärke und kurze Dauer. Der Brand hatte um $12^1/_2$ Uhr mittags begonnen und war etwa um 4 Uhr zu Ende. Was den Mechanismus dieser vermuteten Wärmewirkung betrifft, so ist eine Bemerkung des Verfassers über die Bedeutung des austrocknenden Einflusses der Wärme auf sexuelle Organe nicht ohne Interesse. Nach Giard nämlich hat die experimentelle parthenogenetische Entwickelung der Eier eine solche Ursache; die Segmentierung geht nach ihm von der Wasserentziehung aus. Auch bei gewissen Treibeverfahren kommt die Austrocknung als vorbereitende Behandlung zur Verwendung.

Die Mitteilung des Herrn Jolly veranlaßte Herrn E. Apert, in der nächsten Sitzung der Gesellschaft darauf hinzuweisen, daß nicht unmittelbar die Wärme, sondern die Zerstörung der Blätter die zweite Blüte bedingt haben könnte. Zur Stütze dieser Behauptung teilte er folgende Beobachtung mit. In den letzten Tagen des Oktobers 1900 fand er in Terrides (Tarn-et-Garonne) eine ganze Fliederhecke in Blüte. Die Sträucher hatten ganz das Aussehen wie im April; sie waren mit zartgrünen Blättchen und weißen Blütentrauben bedeckt. Eine 100 m entfernt stehende Fliederhecke zeigte nichts derart. Herr Apert erfuhr, daß die blühenden Sträucher einige Monate früher von einem Cantharidenschwarm, der sich auf ihnen niedergelassen hatte, vollständig ihrer Blätter beraubt worden waren. Im Jahre 1903 konnte Herr Apert beobachten, wie dieselben Fliedersträucher von Canthariden teilweise abgefressen wurden; aber da die Mehrzahl der Blätter diesmal verschont blieb, so ist nur ein vermindertes zweites Austreiben eingetreten, und nur vier Blütentrauben konnten Ende Oktober gesammelt werden. (Comptes rendus de la Société de Biologie 1903, t. LV, p. 1192 et 1265.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu München hat dem Prof. Dr. Rudel in Nürnberg wegen seiner klimatologischen Untersuchungen die silberne Akademie-Medaille bene merenti verliehen.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel hat den Direktor des anatomischen Instituts der Universität Halle Prof. Dr. W. Roux zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Der botanische Verein der Provinz Brandenburg in Berlin hat die Herren Prof. H. de Vries (Amsterdam) und R. v. Wettstein (Wien) zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: F. C. M. Störmer zum ordentlichen Professor für reine Mathematik an der Universität Christiania; — Privatdozent Dr. H. Veillon in Basel zum außerordentlichen Professor der Physik und Chemie; — Privatdozent der Chemie an der Universität Kiel Dr. Ludwig Berend zum außerordentlichen Professor; — der ständige Mitarbeiter am astronomischen Recheninstitut der Universität Berlin Adolph Berberich zum Professor; — der Professor der Mathematik an der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin Dr. Reichel zum Geh. Regierungsrat; — Dr. Friedrich Stereboe zum außerordentlichen Professor für Landwirtschaftskunde an der Universität Breslau.

Berufen: Herr Prof. Dr. Study in Greifswald als ordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Bonn, als Nachfolger von Prof. Lippschütz.

Habilitiert: Dr. C. W. Wirtz, Observator an der Kais. Sternwarte für Astronomie an der Universität Straßburg.

Gestorben: Der Professor der Pflanzenphysiologie an der Universität Lausanne Jean Dufour, 43 Jahre alt; — der Professor der Erd- und Völkerkunde an der technischen Hochschule in Dresden Sophus Ruge, 72 Jahre alt; — am 18. Dezember der Geologe Robert Etheridge F.R.S., 84 Jahre alt; — am 27. Dezember in Marburg der ordentliche Professor der Mathematik Dr. A. Edmund Hess, 60 Jahre alt; — Mitte Dezember in Odessa die frühere Leiterin der zoologischen Station in Sebastopol Fräulein Dr. Sophie Perejaszlawzena.

Astronomische Mitteilungen.

Auf der Yerkes-Sternwarte sind von den Herren Frost und Adams bis jetzt spektographisch 63 Sterne vom Oriontypus, der namentlich durch kräftige Linien des Heliums, Magnesiums, Calciums, Siliciums charakterisiert ist, aber auch Sauerstoff- und Stickstofflinien enthält, näher untersucht worden. Bei nicht weniger als 23 dieser Sterne konnten Veränderungen der Wellenlängen der Spektrallinien, also veränderliche Eigenbewegungen nachgewiesen werden. In folgender Übersicht sind die zehn neuesten Entdeckungen dieser Art nach den Angaben im Dezemberheft des Astrophysical Journal zusammengestellt unter Anführung der Grenzwerte der berechneten radialen Geschwindigkeiten.

Stern	Größe		Geschwindigkeit		
π Andromedae	4,4.	zwischen	— 2 km	und	+ 60 km
ξ Cassiopeiae	4,8.	„	— 5 „	„	— 35 „
1 „	4,8.	„	— 2 „	„	— 70 „
o Orionis	4,6.	„	+ 19 „	„	+ 33 „
ι „	3,0.	„	+ 21 „	„	+ 90 „
ν „	4.4.	„	+ 12 „	„	+ 81 „
χ Aurigae	5,0.	„	+ 12 „	„	+ 28 „
18 Aquilae	5,1.	„	— 28 „	„	+ 12 „
2 Lacertae	4,8.	„	+ 1 „	„	— 86 „
6 „	4,6.	„	— 3 „	„	— 24 „

Bei 2 Lacertae konnte auf einer Aufnahme außer der Geschwindigkeit des Hauptsterns (— 16 km) auch die des Begleiters gemessen werden; sie erreichte den hohen Betrag von — 185 km. Die Positionen der Linien von ξ Persei führen auf eine Geschwindigkeit von + 85 km, die vielleicht auch nur vorübergehend diese Höhe besitzt und zu anderen Zeiten von anderen Werten abgelöst werden wird. Es scheint also fast die Hälfte der Sterne vom Oriontypus zu den spektroskopischen Doppelsternen zu gehören. — Drei Spektra dieser Klasse, den Sternen c Persei, 25 Orionis und β Piscium angehörend, besitzen helle Linien, deren Positionen bis jetzt keine Veränderung aufweisen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 14. Januar 1904. Nr. 2.

F. v. Richthofen: I. Über Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ostasiens. II. Geomorphologische Studien aus Ostasien: Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen. III. Die morphologische Stellung von Formosa und den Riukiu-Inseln. IV. Über Gebirgsketten in Ostasien, mit Ausschluß von Japan. V. Gebirgsketten im japanischen Bogen. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1900, S. 888—925; 1901, S. 782—808; 1902, S. 944—975; 1903, S. 867—918.)

(Schluß.)

III. Diesen beiden Systemen binnenständiger und küstenständiger Bogengebilde des Festlandes schließen sich seewärts die durch ihre schön geschwungenen Formen noch weit auffälligeren Inselbogen an, welche sich von den Aleuten bis dicht an Formosa ohne Unterbrechung an einander reihen und die, die relativ seichten Randmeere der Innenseite von den gewaltigen Tiefen des Ozeans auf der Außenseite trennend, den eigentlichen Kontinentalrand Asiens bilden. Sie enden mit den Riukiu-Inseln kurz vor Formosa. Eine zweite Reihe insularer Bogengebilde beginnt südsüdöstlich von dieser Insel, umfaßt ganz Indonesien und erreicht erst ihr Ende in der Bucht von Bengalen, in der Fortsetzung der Linie der Nikobaren und Andamanen. Zu beiden Systemen hat Formosa keinen Anschluß, es erscheint wie ein neutrales Zwischenglied zwischen ihnen. Aufklärung darüber zu geben scheinen die Verhältnisse der benachbarten Inseln, der Riukiu-Inseln im Norden und von Luzon im Süden, geeignet. Über den geologischen Bau der letzteren wissen wir aber zu wenig; Verf. muß sich daher, um Analogieschlüsse ziehen zu können, auf das Studium der ersteren und ihrer Beziehungen zu Formosa und zu Südjapan beschränken.

In den Riukiu-Inseln läßt sich deutlich eine innere vulkanische und eine äußere nicht vulkanische Zone unterscheiden. Die äußere Zone umfaßt die drei Inselgruppen Osumi, Oschima-Okinawa und Sakischima. Besonders die beiden ersten Gruppen lassen wieder eine Außenrandzone und eine innere Kernzone erkennen. Erstere besteht aus gefalteten Tertiärschichten, letztere aus älteren, vermutlich paläozoischen Sedimentgesteinen, die von Granit durchbrochen und in Kuppen überragt werden. Diese gliedert sich nochmals in zwei parallele Streifen, von denen der äußere aus ungefähr nach NW. einfallenden Tonschiefern und Sandsteinen, der innere aus kristallinem Kalkstein und Quarzit besteht. In der dritten Inselgruppe finden sich zwar dieselben Formationen vertreten, doch fehlt ihnen der regelmäßige, zonare Bau und die konforme Streichrichtung. Jedenfalls ergibt sich aus dem Gesagten, daß uns in dieser äußeren Inselreihe ein bogenförmiges Gebirge mit allen Merkmalen tangentialer Schiebung nach außen vorliegt. In Übereinstimmung damit besteht der innere Inselbogen aus einer Reihe jungvulkanischer Inseln, die parallel dem äußeren Bogen dahinziehen, aber auf der Höhe der Okinawa-Gruppe eine bedeutende Unterbrechung in ihrer südlichen Fortsetzung erleiden. Erst die Agincourt-Inseln deuten uns diese weiter an. Die westliche Fortsetzung dieser Inselreihen würde quer zur Längsachse die Insel Formosa treffen, die nördliche würde ihre scheinbare Fortsetzung in der des südlichen Kiuschiu finden. In Wirklichkeit jedoch findet hier ein eigentümliches Ineinandergreifen der tektonischen Linien statt. Die der Entstehung der Riukiu-Vulkanlinie zugrunde liegenden tektonischen Vorgänge beeinflußten das unter SW.—NE.-Streichen in schiefem Winkel zu ihr gestellte paläozoische Gebirgsgerüst des südlichen Kiuschiu in der Art, daß sich der von der Verlängerung betroffene mittlere Teil senkte, während die östlich und westlich daran angrenzenden Gebiete als Horste stehen blieben. Jedoch war die Bildung dieser langgedehnten, in der Nordhälfte durch vulkanische Massen, in der Südhälfte durch die Bai von Kagoschima ausgefüllten Senke nicht das Werk eines einzigen, einheitlichen Vorganges, sondern einer Anzahl von Einzelsenkungen, die mit zahlreichen Eruptionen vulkanischer Gesteine verknüpft waren. Ein Zeichen solcher früher eruptiver Vorgänge ist der Nagasaka-Wall, das Fragment einer Somma eines vulkanischen Einbruchkessels augitandesitischer Gesteine. Diesem Ausbruch folgten weiter südlich fortgesetzte Eruptionen saurer Gesteine, die das Land weithin mit ungeheuren Bimssteinmassen überschütteten. Noch später entstanden die Kirischima-Vulkane und der Vulkan von Sakuraschima. Setzt sich also die vulkanische Innenzone des Riukiu-Bogens weit hinein nach Kiuschiu fort, so erreicht doch seine Außenzone vorher schon ihr Ende. Die Richtungen von Streichen und Fallen des paläozoischen Schichtenbaues wech-

seln vollkommen. Eine Beeinflussung macht sich nur insofern bemerkbar, als die äußere Grenzlinie der äußeren Riukiu-Zone ihre genaue nordnordöstliche Verlängerung in der Linie findet, welche das südliche Kiuschiu im Osten begrenzt und dessen Gebirgsland quer durchschneidet. Wie bei den binnenständigen Landstaffeln des östlichen Asiens hat also auch hier der äquatoriale Teil eines Faltungsbogens, von dem das südliche Kiuschiu einen Teil bildet, durch meridional verlaufende Dislokationen eine nachträgliche Beeinflussung erfahren.

Der Grundbau Formosas besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, nämlich aus dem im allgemeinen N. 20° E.—S. 20° W. streichenden Taiwan-Gebirge, das sich aus einem mächtigen System archäischer kristalliner Schiefer und einem paläozoischen Schichtenkomplex aufbaut, und einem vom Kap Dom-Kaku am Setsu vorüber gegen den Kali-san hin, in der Richtung E.—W. streichenden Gebirge, das aus Gesteinen der paläozoischen Chichibu-Formation besteht. Die Fallrichtungen in beiden Gebirgen (nach W. bzw. nach N.) weisen in dem einen Falle auf einen Zusammenschub nach E., im anderen nach S. hin. Der Dom-Kakuzug liegt in der Fortsetzung und bildet einen Bestandteil des Außenbogens der Riukiu-Inseln; das Taiwan-Gebirge verschwindet im südlichen Formosa, ist aber seiner bedeutenden Massenentwickelung wegen als das isoliert stehengebliebene Fragment eines einst sehr viel größeren bogenförmigen Faltungsgebirges zu betrachten, das analog allen anderen Bogengebilden Ostasiens seine Außenseite dem Ozean zuwandte. Der vulkanische Innenbogen der Riukiu-Inseln setzt sich westwärts im Rücken des Dom-Kaku-Zuges fort. Ihm gehören die Agincourt-Inseln und die Vulkangruppe westlich Kilung an. Wie im Riukiu-Bogen hat auch das im Taiwan-Gebirge vorhandene Bogenstück an seiner Außenseite eine tertiäre Sedimentzone vorgelagert. Ob hier marine Abrasion vorliegt, oder ob abgesunkene Teile vorliegen, denen sich die Sedimente auflagerten, ist bisher noch unentschieden. Letzteres ist aber wahrscheinlicher. Das Taiwanbogen-Fragment zeigt wie der Riukiu-Bogen eine Konkordanz des inneren Baues und seiner Absenkungslinien in den der meridionalen Komponente entsprechenden Teilen. Wie der japanische Bogen erscheinen auch sie als Gebirge, deren äußere Gestalt mit dem faltigen Zusammenschub von innen nach außen in ursächlicher Beziehung steht. Anderseits haben wie im südlichen Kiuschiu die nachträglichen Dislokationen im Riukiu-Bogen auch tektonisch auf Formosa eingewirkt; sie erfahren ihren bezeichnendsten Ausdruck im Taiwan-Gebirge in dem Abschneiden des alten Gebirgsgerüstes durch die geradlinige Taito-Furche und in der Abtrennung des Dom-Kakugebirges vom Riukiu-Bogen. Also auch hier erkennen wir, daß der normale Bau der der äquatorialen Komponente zugehörigen Teile früher fertig gebildet war als in dem meriodionalen Teil und daß nach dem bogenförmigen Zusammenschluß beider die tektonischen Vorgänge, die dem meridionalen Aste seine definitive Gestalt gaben, in den äquatorialen Schenkel des zunächst nördlich angrenzenden Bogens umgestaltend übergriffen und hier abnorme Quergliederungen und transversale Zerstückelung herbeiführten.

IV. Die Natur der bogenförmigen Verbindung kann eine verschiedenartige sein: sie entsteht entweder durch Zusammenschub oder durch Zerrung. Die erstere Art bezeichnet der Verfasser als den Alpentypus, die letztere als den ostasiatischen Typus. Ersterer entspricht vielleicht der Tsinglingschan, letzterer gehören hingegen alle übrigen besprochenen Bogengebilde an. Die Verbindung der einzelnen Bogen zu großen kontinentalen Zügen ergibt für Ostasien drei Kettungsreihen, von denen die binnenländische fortlaufend und vollständig, die Küstenreihe fortlaufend aber unvollständig, und die Inselreihe unterbrochen ist. Die Reihen sind insgesamt als harmonische zu bezeichnen, d. h. als solche, die, von einer außerhalb gelegenen, mit ihnen parallelen Linie aus gesehen, analoge Bogenrichtung haben. Konkordant ist eine solche harmonische Kettungsreihe, wenn ihre einzelnen Komponenten tektonisch gleichartig sind. Dieses trifft zu für die Reihen der Binnenlandbogen und der Küstenbogen nördlich des Tsingling; betreffs der südlicheren Bogen trifft es für die Ostseite zu, nicht aber mit Sicherheit für die Südseite, und der annamitische Küstenbogen erscheint vollkommen als diskordantes Glied. Die Einzelform der Kettung ist eine wechselnde: sie kann flankenständig, geschleppt, rückgestaut oder epigenetisch sein. Im ersten Fall ist die Kettung derartig, daß die eine Bogenlinie quer auf die eines anderen trifft. Jedoch findet sich hier in Ostasien kein Fall der Flankenkettung, wo ähnlich wie bei der „indischen Scharung“ bei Annäherung an die Berührungsstelle eine Rückbiegung der beiden Bogenlinien zu spitzwinklig konvergentem Zusammentreffen statthat, sondern beide setzen ihre Richtung geradlinig fort und durchdringen sich gegenseitig. Stets sind ein Äquatorialschenkel des einen Bogens und ein Meridionalschenkel des anderen Bogens daran beteiligt. Stets legt sich der eine davon übergreifend über das Ende des anderen Schenkels; letzterer hört aber nur scheinbar auf, seine Strukturlinien greifen vielmehr durch den Bau des anderen hindurch, oft bis weit in dessen Rückland hinein und sind mit ihm durch umgestaltende Querverwerfungen verbunden. Danach lassen sich die Flankenkettungen in Ostasien in zwei Gruppen sondern, je nachdem der Äquatorialschenkel oder der Meridionalschenkel übergreifend ist. Zur ersten Abteilung gehören Nord- und Süd-Stanowoi, Süd-Stanowoi und Khingan, der äquatoriale Teil des Khingan-Bogens und der Taihangschan, tungusischer und koreanischer Küstenbogen, Südwest-Japan und Riukiu-Bogen, Riukiu-Bogen und Formosa, zur zweiten hingegen Kamtschatka-Aleuten, Yesso-Kurilen.

Geschleppte Kettung zeigen die Bogenzüge, die mit dem morphologisch von den Bogengebilden abweichenden, geradlinig fortschreitenden Stamm des Tsinling-Gebirges auf dessen Rückseite verbunden sind.

Sie richten ihre konvexe Seite nach SE. und sind mit ihm verwachsen. Auch weiter nach W. erscheinen solche abschwenkende Bogen als allgemeine Eigentümlichkeit des Landes. Sie erscheinen wie abgestaut bei der großen südwärts gerichteten Bewegung der zu den hohen Wellen der östlichen Kwenlun-Züge aufgetürmten Teile der Erdrinde.

Rückstaukettung zeigen die Bogengebilde südlich des Tsinling; durch die südwärts bewegte Masse des Gebirges wurden die gestreckten sinischen Faltenzüge zusammengepreßt und jenem angefügt. Mit der Verbreiterung jenes Gebirgstammes verknüpft ist eine konvexe Bogenbildung nach NW., eine Krümmungsrichtung, die sonst dem östlichen Asien fremd ist.

Epigenetisch erscheint die Kettung zweier Gebirgsglieder, wenn ein jüngeres Gebirge inkongruent über einem älteren, in welchem es wurzelt, steht und ihm gegenüber eine neue, von ihm abweichende, selbständige, bogige oder gestreckte Gebirgsform hervorruft. Die Art des Verbandes in bezug auf das Gefüge der Unterlage kann ganz verschieden sein. Die Ursache solcher Bildung ist in vulkanischen Kräften zu suchen. Ein Beispiel dieser Art bildet Japan.

V. Bezüglich der japanischen Gebirgskettungen ergibt sich folgendes: Die Inseln Tsuschima und die Goto-Inseln gehören nicht zum japanischen Bau, sondern sind Glieder des koreanischen Bogens. Süd-Japan besteht aus zwei verschiedenen selbständigen Gebirgen, nämlich einem äquatorial gerichteten, aus Gneisen und paläozoischen Schichten aufgebauten, postkarbonisch gefalteten und von zumeist postkarbonischen Graniten reichlich durchsetzten, stark abgetragenen Hauptstamm und einer nur noch in einem Streifen erhaltenen, aus gefalteten paläozoischen und vielleicht algonkischen Schichtgebilden mit spärlichen Granitintrusionen bestehenden Gebirgszone (Kuma-Kii-Gebirge), deren ursprünglich in sinischer Richtung streichende Falten durch die südwärts bewegte Nordzone zu einem nach NW. konvexen Bogen deformiert und mit innerer Stauung in langer Linie an das stauende Gebirge angeschweißt wurden. Jener äquatoriale Hauptstamm ist wahrscheinlich eine Verlängerung des Tsinling-Gebirges, diese angeschweißte Gebirgszone ein östliches Glied des südchinesischen Berglandes. Die Kettung beider Gebirgsglieder ist vom Typus der Rückstaukettung.

Im Grundbau von Nord-Japan lassen sich drei breite, parallele, geradlinig verlaufende, in der Richtung N. z W.—S. z E. streichende, stark gefaltete Zonen erkennen, deren innerste, westlichste aus Gneis besteht, während die beiden äußeren aus paläozoischen und algonkischen Schichten bestehen.

Zwei durch Vulkane bezeichnete tektonische Züge greifen von außen her in den Bau von Japan ein: 1. der Riukiu-Zug, der in durchgreifender Flankenkettung, wie oben erörtert, mit dem Kuma-Kii-Gebirge in Süd-Japan verknüpft ist, und 2. der mit den Volcano-Inseln, Bonin-Inseln, Schitschito- und anderen vulkanischen Inseln besetzte Bonin-Rücken und seine mit den Vulkanen der Fudji-Reihe besetzte nordnordwestliche Fortsetzung. Mit letzterer verknüpft ist eine tiefgreifende Verwerfung. Die verschiedensten Umstände deuten darauf hin, daß der Bonin-Rücken mit seiner gleichfalls nicht mehr aufragenden nordwestlichen Fortsetzung nach Lage und Richtung als vierte äußerste Parallelzone zu jenen oben erwähnten drei nordjapanischen Zonen zu rechnen ist. Seine Existenz weist darauf hin, daß von hier gegen Osten ein altes Festland lag, welches sich durch meridionales Gefüge von dem durch äquatoriale Anordnung ausgezeichneten westlichen unterschied. Wahrscheinlich war es dieses ehemals höher aufragende Gebirge, an dessen Westrand das japanische Stück des Tsinling-Gebirges bei seiner südwärts gerichteten Gesamtbewegung geschleppt wurde, ganz analog den Verhältnissen in China.

Der Bandai-Vulkanbogen, der das nördliche Japan durchzieht, ist eine neue Äußerung der bogenbildenden Kraft und scheint als der erste selbständige Gefügebogen innerhalb der japanischen Inseln. Er ist völlig unabhängig von dem Bau von Japan und hängt offenbar mit denselben Kräften zusammen, welche die Küstenlinien des Nordflügels gestalteten, ist ihnen gegenüber aber selbständig durch seine Einheitlichkeit und seinen längeren Verlauf. Da er dem alten Bogen als etwas Fremdartiges aufsitzt, kann man seine Kettung mit ihm als epigenetisch bezeichnen.

A. Klautzsch.

Paul Kretzschmar: Über Entstehung und Ausbreitung der Plasmaströmung infolge von Wundreiz. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1903, Bd. XXXIX, S. 272—304.)

Der Protoplasmaströmung in Pflanzenzellen hat de Vries auf Grund seiner Untersuchungen (1885) eine allgemeine Verbreitung und eine bestimmte Bedeutung zugeschrieben; sie sollte die Aufgabe haben, die rasche Fortleitung von plastischen Stoffen von Zelle zu Zelle zu vermitteln. Es hat sich aber herausgestellt, daß die Strömung vielfach in normalem Zustande nicht vorhanden ist, sondern erst durch äußere Ursachen, wie z. B. durch Verletzung, hervorgerufen wird. Für einige Wasserpflanzen (Sagittaria, Vallisneria, Elodea) hatten dies schon Frank (1872) und Prillieux (1874) gezeigt. Keller (1890) und Hauptfleisch (1892) untersuchten eine ganze Reihe Landpflanzen und fanden, daß die Plasmaströmung in intakten Pflanzen keine so allgemeine Verbreitung hatte, wie de Vries sie annahm.

Frank hat auch gezeigt, daß der Einfluß der Verwundung sich nicht auf die der Wundstelle zunächst gelegenen Zellen beschränkt, sondern daß die Verletzung als Reiz wirkt, der sich von Zelle zu Zelle fortpflanzt. Die Entstehung der Strömung durch Wundreiz und die Fortleitung dieses Reizes näher zu untersuchen, war die Aufgabe, die sich Herr Kretzschmar bei seinen im Leipziger botanischen Institut ausgeführten Untersuchungen gestellt hatte.

Verf. fand nur gewisse Wasserpflanzen (Hydrocharitaceen) für diese Versuche tauglich. Am geeig-

netsten erwies sich Vallisneria spiralis, wo sich die Erscheinung besonders schön im Parenchym der Blätter beobachten ließ; außerdem kamen Elodea canadensis und densa, endlich auch Hydrocharis morsus ranae (Blattstiele) zur Verwendung. Die Untersuchung machte mancherlei Vorsichtsmaßregeln notwendig, da von Keller und Hauptfleisch nachgewiesen worden war, daß auch durch plötzliche Temperaturschwankungen, Wechsel des Mediums, Änderung des Wassergehalts, Druck des Deckglases usw. Strömung in intakten Zellen hervorgerufen wird, und da auch der Verf. selbst feststellen konnte, daß Biegung und intensive Beleuchtung die gleiche Wirkung hervorrufen können. Verf. stellte aus einer 24 cm langen und 6 cm breiten Glasplatte, die er mit einem 1 cm hohen Paraffinrand versah, ein Wasserbecken her, in das er die aus dem Kulturgefäß genommene ganze Versuchspflanze bequem einlegen konnte. Die Beobachtung geschah direkt im Wasser mit Hilfe der Wasserimmersion D^* von Zeiß. Das Becken konnte ohne Berührung der Versuchspflanze in jeder Richtung verschoben werden. Zur bequemeren Messung der Strecke, die der Reiz in longitudinaler Richtung durchlief, war an der äußeren, dem Beobachter zugekehrten Längswand des Paraffinwalles ein Maßstab angebracht. Sorgte Verf. nun dafür, daß die Objekte parallel zur Kante jener Wand gelegt wurden, so konnte bei sorgfältiger Verschiebung des Wasserbeckens die Ausbreitung der Protoplasmaströmung ermittelt werden.

An den unverletzten Versuchspflanzen war selbst mit der stärksten Immersion keine Protoplasmaströmung wahrzunehmen. Die Anordnung der Chlorophyllkörner, durch deren Fortrücken die Strömung bemerklich wird, ist bei diesen Objekten so, daß sie den der Außenfläche parallelen Zellwänden anliegen. Durchschneidet man nun die Pflanzen und untersucht den abgeschnittenen Teil, so bieten sich für einige Zeit noch die normalen Verhältnisse dar. Nach einigen Minuten jedoch sieht man eine Änderung in der Stellung der Chlorophyllkörner vor sich gehen. Allmählich ordnen sie sich an den Seitenwänden an und schließlich werden sie, erst vereinzelt, dann insgesamt, von dem in immer stärkere Bewegung geratenden Plasma mit fortgerissen zu lebhafter Rotation. Zuerst treten diese Veränderungen in den der Wundfläche zunächst gelegenen Zellen ein, dann schreiten sie von Zelle zu Zelle in die entfernteren Teile fort. Die Reaktionszeit, d. h. die Zeit, die vom Beginne der Verletzung bis zum Auftreten der Strömung verstreicht, ist nicht immer konstant. Bei Vallisneria z. B. betrug sie im Sommer bei etwa 23° C 2 Minuten, im Winter bei 12° C dagegen 10 Minuten. Der Rotationsstrom verläuft immer in einer der Außenfläche der Zelle parallelen Ebene. Zwei benachbarte Zellen aber können entgegengesetzte Plasmaströmung aufweisen. Auch in derselben Zelle bleibt die Strombahn nicht immer konstant. So sah Verf. wiederholt, daß in Elodeablättern das anfangs lebhaft rotierende Plasma sich an einem Punkte anhäufte, für einige Zeit still stand und dann allmählich in entgegengesetzter Richtung weiterströmte.

Über die Fortpflanzung des Reizes ergab die Untersuchung folgende Resultate:

Der die Strömung auslösende Wundreiz setzt sich mit größerer Geschwindigkeit in den Leitbündeln fort als in den übrigen Geweben. Bei Verletzung von Leitbündelzellen pflanzt er sich durch die ganze Pflanze in eben diesen Zellen fort. Ohne Verletzung dieser Zellen dagegen bleibt seine Ausdehnung auf eine gewisse Strecke begrenzt; basalwärts ist dann eine größere Ausdehnung zu beobachten als spitzenwärts.

Die Schnelligkeit der Reizfortpflanzung ist abhängig von der Schwere der Verletzung. Mit größter Geschwindigkeit setzt der Reiz sich bei Schnittverletzung mit gleichzeitiger Durchtrennung der Leitbündel fort, und die Geschwindigkeit wird in diesem Falle mit steigender Entfernung von der Wundstelle immer größer. Weniger schnell pflanzt sich der Reiz bei Stichverletzung der Leitbündel fort; er erreicht auch bald das Maximum seiner Geschwindigkeit, die dann bis zu völligem Stillstand verlangsamt wird. Die geringste Geschwindigkeit der Reizfortpflanzung wird durch eine Schnitt- oder Stichverletzung des Parenchyms und der Epidermis ausgelöst; der Reiz setzt sich hier, auf eine gewisse Strecke begrenzt, zuerst mit zunehmender, dann bald mit abnehmender Geschwindigkeit fort.

Basalwärts pflanzt sich der Reiz schneller fort als spitzenwärts.

In transversaler Richtung ist die Fortleitung bedeutend langsamer als in longitudinaler Richtung; jedoch durchläuft der Reiz in derselben Zeit transversal mehr Zellwände als longitudinal.

Die Reizwirkung ist meist transitorisch; sie dauert an verletzten Pflanzen ein bis zwei Tage, in abgeschnittenen Stücken drei bis sechs Tage. Nur abgeschnittene Elodea-Blätter zeigen meist Strömung bis zum Tode.

Der Reizrückgang an abgeschnittenen Blättern zeigt sich zuerst in den der Wunde zugekehrten Zellen, dann folgen die distaleren Zellen. Die direkt der Wunde anliegenden Zellen weisen bis zu ihrem Tode Strömung auf.

Ein Vergleich dieser Untersuchungsergebnisse mit den von Tangl, Nestler und Němec veröffentlichten Beobachtungen über traumatrope Umlagerungen des Protoplasmas, denen sich noch die vom Verf. seltsamerweise nicht erwähnten Arbeiten von Miehe anschließen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 5; 1901, XVI, 213, 261), ergibt in einigen Punkten eine bemerkenswerte Übereinstimmung, in anderen starke Abweichungen. Auch diese Umlagerungen im Zellinhalt, die infolge von Verwundung eintreten, pflanzen sich von der Wundstelle aus weiter fort, im Leitgewebe schneller als in den übrigen Zellreihen. Auch die Reaktionszeit ist ungefähr die gleiche, und die langsamere Fortpflanzung des Reizes in akropetaler Richtung ist ebenfalls von Němec beobachtet worden. Eine weitere Übereinstimmung besteht in den Befun-

den über die Verschiedenheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in transversaler und longitudinaler Richtung und denjenigen über die Dauer der Umlagerungen. Anderseits zeigen die Ergebnisse hinsichtlich der Ausdehnung des Wundreizes, der Größe der erreichten Fortpflanzungsgeschwindigkeit und namentlich deren Steigerung (bei Nestler und Němec Abnahme) mit der Entfernung von der Wundstelle starke Abweichungen von einander. Übrigens muß hervorgehoben werden, daß die vom Verf. beobachteten Erscheinungen mit den von den anderen Forschern untersuchten traumatropen Umlagerungen nicht identisch sind. F. M.

E. Müller: Über die Lichtabsorption wässeriger Lösungen von Kupfer- und Nickelsalzen. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XII, S. 767—786.)

Trifft Licht von der Intensität I auf ein absorbierendes Medium von der Dicke d, so ist die Intensität des austretenden Lichtes I' gleich $I.10^{-\varepsilon d}$, worin ε, der „Extinktionskoeffizient", für das absorbierende Medium charakteristisch und von der Wellenlänge abhängig ist. Ist das Absorbens in einem farblosen Lösungsmittel gelöst, so ändert sich ε mit der Konzentration c, und zwar ist nach dem Beerschen Absorptionsgesetz der Extinktionskoeffizient für die Konzentration c, also $\varepsilon_c = A.c$, wo A, der „molekulare" Auslöschungskoeffizient, von der Konzentration unabhängig ist. In Wirklichkeit aber ist das Beersche Gesetz nur in wenig Fällen richtig, und in der Regel ändert sich A mit c, so daß statt A stets A_c zu setzen ist. Diese Abweichung vom Beerschen Gesetz erklärt sich wenigstens bei den Lösungen von Elektrolyten damit, daß die Lösung nicht bloß eine Verdünnung der gelösten Moleküle, wie Beer annahm, sondern auch eine von der Konzentration abhängige Dissoziation bewirkt. Aus dieser Theorie zog Knoblauch (Rdsch. 1891, VI, 567) folgende Schlüsse über die Abhängigkeit der Lichtabsorption von der Konzentration der elektrolytischen Lösungen: 1. Das Absorptionsspektrum der konzentrierten, wenig dissoziierten Lösung eines Körpers muß verschieden sein von demjenigen der sehr verdünnten, nahezu vollkommen dissoziierten; 2. das Absorptionsspektrum verschiedener Salze desselben gefärbten Metalls (bzw. derselben gefärbten Säure) muß bei hinreichender Verdünnung, bei welcher der Grenzzustand der Dissoziation erreicht ist, das gleiche werden. Diese Theorie ist von Ostwald durch zahlreiche Messungen vollkommen bestätigt worden.

Die zahlreichen über die Lichtabsorption ausgeführten Versuche sind fast ausschließlich qualitativ, und die, Knoblauch-Ostwaldsche Theorie über die Lichtabsorption verdünnter Lösungen solcher Salze, die ein gemeinsames farbiges Ion besitzen, deren anderes Ion aber farblos ist, war noch nie quantitativ geprüft worden. Herr Müller hat daher im Berliner physikalischen Institut den Einfluß der Konzentration auf den molekularen Extinktionskoeffizienten wässeriger Kupfersalzlösungen für ein möglichst weites Wellenlängengebiet und möglichst viele Konzentrationen messend verfolgt und einige qualitative Bestimmungen an wässerigen Nickelsalzen zugefügt. Zu den Versuchen diente ein nach den Angaben von Martens hergestelltes Kolorimeter, in dem zwei von einer Nernstlampe kommende Strahlenbündel durch zwei gleiche Röhren geschickt wurden, die eine mit der zu untersuchenden Lösung, die andere mit dem Lösungsmittel gefüllt; die beiden Lichtstrahlen gelangten sodann zu einem Lummer-Brodhunschen Würfel, und die Absorption des einen Lichtbündels wurde in bekannter Weise gemessen. Diese Messungen wurden in den verschiedenen Bezirken des Spektrums ausgeführt an Kupfersulfat, Kupferchlorid, Kupferbromid, Kupfernitrat, Kupferacetat und Kupferchlorat; ebenso wurden die gleichen Salze des Nickels, diese jedoch meist nur qualitativ, untersucht. Die gewonnenen Resultate waren folgende:

1. Das Cu übt im sichtbaren Gebiet in den verdünnten Lösungen aller untersuchten Kupfersalze, sowie in den konzentrierten Lösungen von $CuSO_4$, $CuCl_2$, $CuBr_2$ die gleiche Absorption aus, und zwar absorbiert das Cu das rote Ende des sichtbaren Spektrums. In den verdünnten Lösungen tritt außer dieser durch Cu bewirkten Absorption keine weitere auf. Das gleiche ist in der konzentrierten Lösung von $CuSO_4$ der Fall; hingegen tritt in den konzentrierten Lösungen von $CuCl_2$ und $CuBr_2$ zu der Absorption im Rot noch eine im Blau und Violett hinzu, welche wahrscheinlich durch Cl_2 bzw. Br_2 bedingt wird. In den konzentrierten Lösungen von $Cu(NO_3)_2$ und $Cu(C_2H_3O_2)_2$ tritt zu der Cu-Absorption der verdünnten Lösung noch eine weitere im Rot hinzu.

2. Bei zunehmender Verdünnung nimmt der molekulare Extinktionskoeffizient bei den untersuchten Kupfersalzen einen bestimmten Grenzwert A_0 an; ist dieser erreicht, so ist weitere Verdünnung auf die molekulare Lichtabsorption ohne Einfluß. Der Grenzwert A_0 ist in Übereinstimmung mit der Knoblauch-Ostwaldschen Theorie im ganzen sichtbaren Gebiet für alle untersuchten Kupfersalze der gleiche; daher ist die molekulare Extinktionskurve der verdünnten Kupfersalzlösungen für die Absorption des Cu charakteristisch.

3. Auch bei den Nickelsalzen ist das Beersche Gesetz im allgemeinen nicht erfüllt; die Abweichungen sind hier von derselben Art wie bei den entsprechenden Kupfersalzen; sie sind jedoch außer bei $NiCl_2$ und $NiBr_2$ äußerst gering. Auch die Nickelsalze weisen bei genügender Verdünnung den gleichen grünen Farbenton auf, obwohl die konzentrierten Lösungen zum Teil sehr verschiedene Farbe besitzen; dieser Farbenton ist demnach für Ni charakteristisch, und zwar absorbiert Ni das rote und das blaue Ende des sichtbaren Spektrums.

4. Diejenigen Salzlösungen, bei denen das Beersche Gesetz im ganzen sichtbaren Gebiet erfüllt ist, zeigen keine Abhängigkeit ihrer Farbe von der Temperatur, während auf die Farbe der anderen untersuchten Salzlösungen Temperaturerhöhung denselben Einfluß hat wie Vergrößerung, Abkühlung denselben wie Verringerung der Konzentration.

Alle diese Tatsachen stimmen mit den eingangs gegebenen theoretischen Betrachtungen vollkommen überein.

A. Fowler und **Howard Payn:** Die Spektren metallischer Bogen in einer evakuierten Kugel. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 253—257.)

Um zu prüfen, ob die im Bogenspektrum des Magnesiums auftretenden Banden von etwaigen Verbindungen des Metalls mit den Gasen außerhalb des Bogens herrühren, versuchten die Verff. das Spektrum zu photographieren, wenn der Bogen in einer evakuierten Kugel erzeugt wird. Hierbei erschien zwar der bei λ 5007.5 beginnende Streifen sehr bedeutend geschwächt, aber die Streifen, welche von Liveing und Dewar dem Magnesiumhydrid zugeschrieben wurden, waren sehr stark entwickelt. Außerdem erschien die starke Funkenlinie λ 4481,3, die im gewöhnlichen Bogenlicht in Luft fast unsichtbar ist, sehr stark; sie ist bekanntlich in jüngster Zeit von verschiedenen Forschern untersucht worden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 12; 1903, XVIII, 188, 237), doch war bisher das Bogenspektrum im Vakuum noch nicht untersucht, so daß die Verff. es für angezeigt hielten, ihre Ergebnisse kurz mitzuteilen und durch eine beigegebene Tafel zu erläutern.

Die Versuche wurden in einer Glaskugel von etwa 1 Liter Kapazität angestellt, in welche durch zwei Hälse Stäbe des zu untersuchenden Metalls luftdicht eingeführt werden konnten und die mit einer Luftpumpe kommuni-

zierte. Die Polstücke standen einander sehr nahe, so daß es leicht war, zwischen ihnen den Lichtbogen zu erzeugen; freilich konnte nur kurze Zeit beobachtet werden, weil die Pole schnell wegbrannten und ein Niederschlag an dem Glase sich absetzte; gleichwohl war es möglich, nach jeder Herrichtung des Apparates zwei oder drei Photographien zu erhalten. Die Verdünnung wurde möglichst weit getrieben, gewöhnlich war der Druck bei Beginn des Bogens 1 bis 2 mm.

Untersucht wurden die Spektren von Magnesium, Zink, Cadmium und Eisen, und die im Vakuum stärker auftretenden, sowie die neu erscheinenden Linien wurden im Gegensatz zu den Spektren derselben Metalle, wenn der Bogen in der atmosphärischen Luft brennt, beschrieben. Die Verff. zogen aus ihren Messungen den folgenden Schluß: „Soweit die Experimente reichen, scheinen sie dafür zu sprechen, daß die Änderungen der Bogenspektra in einer evakuierten Kugel von der Anwesenheit des Wasserstoffs herrühren mögen, der aus den erhitzten Polen frei gemacht worden. Es ist bereits hervorgehoben, daß eine der Wirkungen einer Wasserstoffatmosphäre auf einen Metall-Bogen darin besteht, in das Spektrum verstärkte Linien einzuführen, und die Anwesenheit des Wasserstoffs unter den neuen Versuchsbedingungen ist beim Magnesium und Zink angezeigt durch das Auftreten der Linie $H\beta$ und im Magnesium, Zink und Cadmium durch die Kannelierungen, die bekanntlich bei Anwesenheit von Wasserstoff erscheinen.

Wie bekannt, ist der Wasserstoff in vielen Metallen okkludiert, und Versuche, die relativen Gasmengen zu bestimmen, welche beim Erhitzen im Vakuum abgegeben werden, zeigen, daß diese Mengen ungefähr proportional sind den relativen Helligkeiten der verstärkten Linien, welche auftreten, wenn der Bogen in der evakuierten Kugel sich entwickelt; das heißt, Magnesium und Zink geben die größten Mengen von Gas ab, Cadmium die kleinsten und Eisen eine mittlere Menge. Die scheinbare Abwesenheit der Linie F in den Spektren des Cadmiums und Eisens in einer evakuierten Kugel kann somit herrühren von ihrer geringen Intensität wegen der kleineren Menge von Gas, die ausgetrieben wird, während das Fehlen der »Hydrid«-Streifen beim Eisen vielleicht erklärt werden kann durch die Annahme, daß der Wasserstoff sich nicht mit dem Eisen verbindet."

J. C. Blake: Die Farben des allotropen Silbers. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XVI, p. 282—288.)

Über die Allotropie des Silbers sind schon viele Untersuchungen veröffentlicht, unter deren Ergebnissen wohl zu den interessantesten die schönen Farbeneffekte gehören, welche Carey Lea beschrieben hat. Eine Erklärung dieser Erscheinungen ist bisher noch nicht gegeben, weshalb Verf. eine Wiederholung der meisten in der Literatur angegebenen Versuche sowohl über allotropes, wie über kolloidales Silber vorgenommen, die ihn zu ganz bestimmten Schlüssen geführt. Er fand, daß alle beobachteten Farbeneffekte erklärt werden können durch die Annahme von drei oder vielleicht vier allotropen Formen des Silbers. Daß die Farbeneffekte viel mannigfaltiger sind, erklärt sich einerseits dadurch, daß das reflektierte und das durchgegangene Licht einander komplementär sind, daß sich verschiedene allotrope Formen des Silbers miteinander mischen können und daß stärkere oder geringere Verunreinigung des Silbers durch fremde farbige Körper verändernd wirken kann.

Diese vier Formen des Silbers sind das „weiße" Silber (im reflektierten Lichte fast weiß, im durchgehenden fast undurchsichtig, selbst in dünnster Schicht), das „blaue" Silber (im reflektierten Licht goldgelb, im durchgehenden blau), das rote Silber (im reflektierten Licht indigoblau, im durchgehenden rot) und das „gelbe" Silber (im reflektierten Licht indigoblau, im durchgehenden gelb). Alle vier Modifikationen des Silbers wurden im Wasser suspendiert erhalten, aber nur das blaue und das rote Silber waren beständig und bildeten kolloidale Lösungen.

Aus der Beschreibung der verschiedenen Methoden zur Darstellung der einzelnen Silberformen — 48 verschiedene Reaktionen und ihre Ergebnisse sind in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt — sei hier nur erwähnt, daß das „weiße" Silber durch Behandlung von rotem und blauem Silber mit großen Mengen starker Säuren gewonnen wird und somit stets sich bildet, wenn Silber aus stark saurer Lösung ausgeschieden wird. Hingegen entsteht „blaues" Silber nach sehr verschiedenen Methoden, wenn Silber in neutraler oder alkalischer Lösung reduziert wird bei Anwesenheit kleiner Mengen von Elektrolyten und wenn nicht zuviel organische Substanz vorhanden ist. Gelbes Silber und rotes Silber werden am besten und leichtesten nach Leas Methoden erhalten, ersteres durch Einwirken von Rochellesalz und Ferrosulfat auf eine Silbernitratlösung, letzteres durch Reduktion einer Lösung von Silbernitrat durch Ferrocitrat bei Anwesenheit von etwas freiem Alkali.

Wärme und Druck verwandeln blaues Silber leicht in weißes. Sind die Silberformen als Spiegel auf Glas ausgebreitet, so gehen sie unter dem Einfluß der Wärme und spontan in einander über, besonders gelbes Silber in rotes, und beide in blaues. Diese Umgestaltungen bewirken, daß in den meisten Fällen der blauen Färbung der Lösung eine rote, braune, grüne oder purpurne Farbe vorausgeht. Ohne Zusatz von organischer Substanz oder typischer unorganischer Kolloide war es nicht möglich, beständige Lösungen von rotem Silber herzustellen, und gelbes Silber konnte überhaupt nicht in stabiler Lösung gewonnen werden, so daß das gelbe Silber wahrscheinlich nur als Varietät des roten aufgefaßt werden muß. Vorläufig können somit nur die drei Formen, das weiße, das blaue und das rote Silber, als hinreichend charakterisierte Modifikation betrachtet werden.

O. Cohnheim: Die Kohlenhydratverbrennung in den Muskeln und ihre Beeinflussung durch das Pankreas. 1. Mitteilung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, Bd. XXXIX, S. 336—349.)

R. Hirsch: Über die glykolytische Wirkung der Leber. (Beitr. z. chem. Phys. u. Path. 1903, Bd. IV, S. 535—542.)

Bekanntlich werden in den Muskeln große Mengen von Traubenzucker verbrannt, und diese Verbrennung ist nach den heutigen Anschauungen wohl durch ein in den Muskeln enthaltenes Ferment bewirkt. Bisher ist indessen nur ein äußerst schwaches glykolytisches Ferment in den Muskeln beschrieben worden, und die Glykolyse im Blute ist auch viel zu klein, als daß durch sie die Umsetzung von mehreren hundert Gramm Dextrose im Organismus erklärt werden könnte. Bei der entscheidenden Rolle, die das Pankreas im Zuckerstoffwechsel spielt, suchte man auch in dieser Drüse nach einem zuckerspaltenden Ferment, jedoch bisher ohne Erfolg. (Die positiven Resultate von Simacek — Rdsch. 1903, XVIII, 540 — sind im wesentlichen auf eine Wirkung durch Bakterien zurückzuführen.)

Herr Cohnheim hat nun versucht, Muskel und Pankreas zu kombinieren und nachzusehen, ob nicht beide Organe zusammen ein glykolytisches Ferment enthalten, das ihnen getrennt abgeht. Dies war tatsächlich der Fall. Aus dem Gemenge von Muskel und Pankreas von Hunden und Katzen konnte Verf. durch sorgfältige Zerkleinerung und Auspressen eine zellfreie Flüssigkeit gewinnen, die zugesetzten Traubenzucker so verändert, daß er nicht mehr durch die Reduktion nachgewiesen werden kann, während der Saft der einzelnen Organe unwirksam ist. Die Versuche wurden so ausgeführt, daß zu dem erhaltenen Preßsaft Traubenzucker in bekannter Menge zugesetzt und in einem Teil der Zuckergehalt nach Entfernung des Eiweißes bestimmt wurde; der

übrige Teil wurde mit großen Mengen Toluol versetzt und bei Körpertemperatur, teils mit, teils ohne Luftdurchleitung, stehen gelassen. Nach einer bestimmten Zeit wurde das Eiweiß koaguliert und im Filtrat von neuem der Zucker bestimmt.

Wie die mitgeteilten Versuche zeigen, sind Muskeln und Pankreas zusammen befähigt, Zucker zu zerstören, Pankreas allein dagegen gar nicht, Muskeln auch gar nicht oder nicht in nennenswertem Maße. Auch ist diese Zuckerverbrennung groß genug, um mit den Verhältnissen im lebenden Körper verglichen zu werden. Über die Isolierung der beiden Fermente und die Spaltungsprodukte, von denen bisher nur Kohlensäure nachgewiesen wurde, wird Verf. demnächst berichten. Um die Zweckmäßigkeit dieses Zusammenwirkens von Muskel und Pankreas zu verstehen, muß man annehmen, daß das zuckerspaltende Enzym in den Muskeln nur in dem Maße, wie es erforderlich ist, aktiviert wird. Die Aktivierung wird aber durch einen Stoff bewirkt, den die innere Sekretion des Pankreas liefert.

Zu ganz ähnlichen Resultaten kam Frl. R. Hirsch in ihren vollkommen unabhängig von den obigen angestellten Versuchen über die glykolytische Wirkung der Leber. Zunächst konnte Verfasserin nachweisen, daß Leberbrei unter Toluol zugesetzten Traubenzucker stets angreift. Die Abnahme des Traubenzuckers tritt langsam ein und erreicht selbst bei monatelanger Digestion meist nur einen Wert von 20 bis 30%, selten bis 70% des ursprünglichen Kohlenhydratgehaltes. Die Menge des verschwundenen Zuckers steigt deutlich mit der Größe des Zusatzes; bei sehr ungleichem Gehalt an Gesamtkohlenhydrat kann daher die Abnahme prozentisch ziemlich gleich, in absoluten Werten sehr verschieden sein: möglicherweise handelt es sich um eine Gleichgewichtsreaktion. Es ist nun von großem Interesse, daß Zusatz von Pankreasbrei — der allein für sich, nach den Untersuchungen der Verf., in Übereinstimmung mit den Befunden von Umber und O. Cohnheim, nicht zuckerzerstörend wirkt — zu dem Leberbrei auf die Zuckerabnahme einen mächtig fördernden Einfluß ausübt. Nach achttägiger Digestion beträgt bei Pankreaszusatz der Zuckerverlust regelmäßig 60% des Anfangsgehaltes, eine Höhe, wie sie ohne Zusatz auch bei viel länger dauernder Einwirkung in keinem Falle erreicht wurde. Weitere Versuche müssen die entstehenden Umwandlungsprodukte entscheiden; eine alkoholische Gärung konnte bei der Glykolyse nicht nachgewiesen werden.

Über die Rolle, welche Leber und Pankreas im Tierkörper spielen, bildet sich Verfasserin eine ähnliche Vorstellung wie Herr Cohnheim bei seinen oben erwähnten Untersuchungen. „Die Leber besitzt das Vermögen, ihr zuströmenden Zucker zu verändern; dieses Vermögen ist aber an die Bedingung geknüpft, daß ihr vom Pankreas aus ein dazu absolut nötiges — an sich allein unwirksames — Agens, vermutlich ein Proferment oder eine Kinase, zugeführt wird. Die frisch isolierte Leber, die eben erst aus der Verbindung mit dem Pankreas gelöst worden ist, besitzt naturgemäß noch etwas von dem zugeführten Agens und damit in wechselndem Maße glykolytische Wirkung. Zusatz von Pankreas steigert diese Wirkung." P. R.

E. Teichmann: Die frühe Entwickelung der Cephalopoden. (Mitt. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1903, Bd. XIII, S. 42—52.)

Die ersten Entwickelungsvorgänge bei den Cephalopoden waren bisher nur in wenig befriedigender Weise erkannt worden. Namentlich war man über die Bedeutung der unteren Zellschicht des zweischichtigen Embryonalstadiums nicht zur Klarheit gekommen. Technische Schwierigkeiten beim Schneiden des sehr spröden Dotters und leichte Verletzbarkeit der jungen Keimstadien beim Herauspräparieren derselben aus ihren Hüllen erschweren die Untersuchung. Ein besonders reiches Material von Loligo-Embryonen der verschiedensten Entwickelungsstufen ermöglichte nun Herrn Teichmann, diese Schwierigkeiten zu überwinden und die ersten Entwickelungsvorgänge in einigen wesentlichen Punkten aufzuklären.

Es gelang dem Verf. zunächst, das Hervorgehen des Dotterepithels aus einzelnen, über den Dotter vorgeschobenen Zellenpartien der einschichtigen Keimscheibe, welches bereits früher vermutet wurde, durch direkte Beobachtung zu erweisen. Gleichzeitig mit diesem Vorgange erfolgt nun am Rande der Keimscheibe die Zellwucherung, die zur Bildung der zweiten unteren Zellenschicht führt. Während man jedoch bisher annahm, daß diese Zellwucherung gleichmäßig im ganzen Umfang der Keimscheibe vor sich gehe, fand Herr Teichmann, daß dieselbe in einer bestimmten Region beginnt und erst allmählich die gegenüberliegende Stelle erreicht. So bleibt an dieser letzteren Stelle anfangs eine Lücke bzw. eine Einkerbung der unteren Zellschicht, welche so lange besteht, bis die ersten Organanlagen deutlich hervortreten.

Die Wichtigkeit dieser Tatsache liegt darin, daß sie es ermöglicht, die Keimscheibe schon in ganz frühen Entwickelungsstadien genau zu orientieren. Es konnte auf diese Weise nachgewiesen werden, daß die Einwucherung der Zellen stets in der Gegend des späteren Afters beginnt und daß sie zuletzt die Mundgegend erreicht. Durch diese Einwucherung wird nun zunächst ein zweischichtiges Keimstadium erzeugt; die bei Beginn des Wucherungsprozesses in mehreren Schichten übereinanderliegenden Zellen ordnen sich im weiteren Verlauf in einer einzigen unteren Schicht an.

Die vom Verf. nachgewiesene Möglichkeit, schon sehr junge Keimstadien richtig zu orientieren, ermöglichte ihm weiter, die erste Anlage der Genitalzellen bis an die Grenze des zweischichtigen Stadiums zurück zu verfolgen. Die diese erste Anlage bilden den Zellen wuchern gleichfalls von der Aftergegend aus, von der äußeren Keimschicht zwischen dieser und die innere hinein, während gleichzeitig von hier aus eine mittlere Schicht sich zwischen den beiden ersten ausbreitet und, allmählich zur späteren Mundregion vorschreitend, jene beiden auseinanderdrängt. Da sich nun, wie Verf. sehr wahrscheinlich machen konnte, aus der unteren, zuerst eingewucherten Zellschicht der Mitteldarm nebst seinen Anhängen entwickelt, so ist diese — und nicht, wie frühere Autoren dies annahmen, das Dotterepithel — als Entoderm, die später einwuchernde mittlere Schicht dagegen als Mesoderm aufzufassen. Diese Befunde sind deshalb von allgemeinem Interesse, weil sie die Entwickelung der Cephalopoden aus ihrer bisherigen Ausnahmestellung herausbringen und in ihren wesentlichen Zügen der der übrigen Tiergruppen anschließen. R. v. Hanstein.

Wyndham R. Dunstan und **Thomas A. Henry:** Cyanogenesis in Pflanzen. III. Teil. Über Phaseolunatin, das cyanogenetische Glykosid von Phaseolus lunatus. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 285—294.)

Die Mondbohne, Phaseolus lunatus, ist eine einjährige, wahrscheinlich aus Südamerika stammende Pflanze, die jetzt überall in den Tropen angebaut wird. Ihre Früchte sind halbmondförmig und enthalten nur zwei oder drei Samen. Diese Samen sind nach Jacob de Cordemoy (Flore de la Réunion) bei den wildwachsenden Pflanzen violett, bei den im halbkultivierten Zustande befindlichen hellbraun mit violetten Farbungen oder Flecken und bei den kultivierten Pflanzen weiß. Die von der wilden (wohl richtiger: verwilderten) Pflanze erzeugten Bohnen werden auf Mauritius Pois d'Achery, die von der halbkultivierten Pflanze stammenden Pois amers genannt, während das kultivierte Produkt Pois Adam oder Pois Portal, in den Englisch sprechenden Kolonien Lima- oder Duffinbeans heißt.

Während man an den weißen, kultivierten Bohnen niemals giftige Eigenschaften beobachtet hat, sind die

farbigen Bohnen und die ganzen Pflanzen im halbkultivierten Zustande häufig als giftig erkannt worden. Herr Bonamé, der Leiter der landwirtschaftlichen Versuchsstation auf Mauritius, fand (1900), daß die zerquetschten und mit Wasser befeuchteten Samen Blausäure entwickeln. Der Cyanwasserstoff ist in der Pflanze nicht als solcher enthalten, sondern wahrscheinlich in Form eines Glykosids, das durch ein hydrolytisches Enzym gespalten wird. Weder das Glykosid noch das Enzym wurde isoliert. Nicht nur die Samen, sondern auch die anderen Teile der Pflanze liefern, wie Bonamé fand, Blausäure, wenn auch in geringerer Menge. Später untersuchte van Romburgh die frischen Pflanzen und fand, daß sie, zerquetscht, mit Wasser befeuchtet und destilliert, Cyanwasserstoffsäure und Aceton liefern; die gleichzeitige Entstehung dieser beiden Verbindungen wurde von Romburgh auch bei mehreren anderen Pflanzen, namentlich Manihot utilissima (Kassave) beobachtet.

Die Verff. haben nun in Fortführung ihrer Untersuchungen über Blausäurebildung in Pflanzen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 553) das Verhalten der „Pois d'Achery" genannten Bohnen näher untersucht, wozu sie das Material durch Herrn Bonamé aus Mauritius erhielten. Es gelang ihnen, das Glykosid, für das sie den Namen Phaseolunatin vorschlagen, zu isolieren und in Kristallform zu erhalten. Es bildet Rosetten aus farblosen Nadeln von $^1/_2$ bis 1 Zoll Länge, schmilzt bei 141° C, ist unlöslich in absolutem Alkohol, Äther und Petroleum, löst sich aber etwas in Aceton, Chloroform und Äthylacetat, sowie in wasserhaltigem Alkohol. Die Verbrennung führte auf die Formel $C_{10}H_{17}O_6N$, deren Richtigkeit durch Schätzung des bei Hydrolyse gebildeten Zuckers (Dextrose) bestätigt wurde. Diese Umsetzung geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$\underset{\text{Phaseolunatin}}{C_{10}H_{17}O_6N} + H_2O = \underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Aceton}}{(CH_3)_2CO} + \underset{\text{Cyanwasserstoff}}{HCN}$$

Bezüglich der sonstigen chemischen Eigenschaften des Glykosids muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Seiner Konstitution nach stellt es sich als Dextroseäther des Acetoncyanhydrins dar. Durch den Besitz eines aliphatischen Kerns unterscheidet es sich von den cyanogenetischen Glykosiden Amygdalin, Lotusin und Dhurrin, die aromatische (benzenoide) Kerne enthalten. Die spezifische Drehung des Phaseolunatins ergab sich zu $[\alpha]_D = -26{,}2°$.

Das hydrolytische Enzym von Phaseolus lunatus wurde in der gewöhnlichen Weise als ein amorphes, weißes Pulver erhalten, das in Wasser fast völlig löslich ist und die Glykoside Amygdalin, Salicin und Phaseolunatin hydrolysiert. Das Phaseolunatin wird auch vom Emulsin der süßen Mandeln gespalten, so daß beide Enzyme wahrscheinlich identisch sind.

In ihren beiden früheren Arbeiten wiesen die Verff. darauf hin, daß die Gegenwart cyanogenetischer Glykoside in Lotus arabicus und Sorghum vulgare auf diejenigen Teile der Pflanze beschränkt ist, in denen lebhafter Stoffwechsel herrscht, daß das Glykosid verschwindet, wenn die Pflanze reif wird, und daß es in den Samen nicht vorhanden ist. Bei Sorghum vulgare scheint die Kultur die Erzeugung des Glykosids nicht zu vermindern. Phaseolus lunatus verhält sich anders als diese Pflanzen, denn wie Herr Bonamé gezeigt hat, liefert die reife, halbkultivierte Pflanze Blausäure und, wie die Verff. in der vorliegenden Arbeit nachweisen, enthalten die Samen der wilden Pflanze von Mauritius beträchtliche Mengen des cyanogenetischen Glykosids Phaseolunatin, das aber in den Samen derselben Pflanze nach systematischer Kultur fehlt. Phaseolus gleicht in dieser Hinsicht den Mandeln. Auch die süßen Mandeln, die, wie Verff. meinen, vielleicht ein Kulturprodukt sind, enthalten kein Amygdalin. „Die Ursache des Verschwindens der cyanogenetischen Glykoside aus den Samen von Phaseolus lunatus und der bitteren Mandel ist wahrscheinlich in dem Reiz zu suchen, den die bessere Ernährung und Umgebung auf den Stoffwechsel ausübt. Diese Bedingungen führen, wie wohlbekannt ist, zu rascherer Ausnutzung plastischer Stoffe, mit dem Erfolge, daß sehr wenig oder möglicherweise nichts von dem cyanogenetischen Glykosid für die Aufspeicherung als Reservematerial in den Samen der kultivierten Pflanze verfügbar bleibt[1]). Die Enzyme anderseits sind aplastische Substanzen, die bestimmte synthetische und analytische Funktionen verrichten, ohne selbst einer Veränderung zu unterliegen; folglich ist zu erwarten, daß sie gleichermaßen in den Samen der wilden wie der kultivierten Pflanzen zu finden sein werden. Das Enzym Emulsin tritt sowohl in den Samen des kultivierten Phaseolus lunatus wie in denen der süßen Mandel auf, obwohl das cyanogenetische Glykosid unter dem Einflusse der Kultur verschwunden ist." F. M.

E. Tschermak: Die praktische Verwertung des Mendelschen Vererbungsgesetzes bei der Züchtung neuer Getreiderassen. (Deutsche landwirtsch. Presse XXX, 1903, Nr. 82.)

Herr Tschermak ist hier wie schon früher (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 640; 1903, XVIII, 241 u. 477) bestrebt, die praktische Nutzanwendung der auf dem Gebiete pflanzlicher Bastardforschung gewonnenen Resultate zu ziehen. Der vorliegende Artikel enthält neben Ergebnissen aus dem früher über Getreiderassen und ihre Zucht vom Verf. publizierten einige neue, später im Zusammenhang weiterer Forschungen näher auszuführende Angaben.

Es sei daran erinnert, daß es sich bei Aufgaben dieser Art zunächst darum handelt, den Rassencharakter in seine einzelnen Merkmale zu zergliedern. Es ergeben sich dabei zu trennende, scheinbar einheitliche Merkmale und verkoppelte, d. h. solche, die, obwohl selbständig erscheinend, doch als Ganzes vererbt werden. Wichtig bleibt übrigens neben diesen Konstatierungen auch das Aufsuchen der öfter vorkommenden einzelnen Individuen, für die die letztgenannte Verknüpfung nicht als Gesetz gilt (Korrelationsbrecher), denn sie ermöglichen eine erwünschte und unmöglich erscheinende Merkmalstrennung, wie auch die für unausführbar gehaltene Verknüpfung von erwünschten Merkmalen. Im allgemeinen ist nun bei den konkurrierenden Merkmalen der Eltern im Mischling eine gesetzmäßige Verschiedenwertigkeit vorhanden: es findet sich nämlich in der ersten Generation Dominanz des einen, das dann auch bei der in den folgenden Generationen einsetzenden Aufspaltung in verschiedene Formen in den meisten Individuen zur Geltung kommt. Diesem sog. Mendelschen Schema folgen nun beim Getreide viele wichtige Rassenmerkmale. Und zwar sind schon ein Drittel aller Träger des dominierenden Merkmals, sowie alle mit dem anderen (in der ersten Generation ganz unsichtbaren) Merkmalspaarling versehenen (rezessivmerkmaligen) Mischlinge samenbeständig; so z. B. bei Kreuzung einer zweizeiligen und einer vierzeiligen Gerstenrasse ein Drittel aller zweizeiligen, sowie alle vierzeiligen Mischlinge der zweiten Generation. Deshalb ist das Verschwinden des gewünschten Merkmals in der ersten Generation ein gutes Zeichen für den Züchter, da es nach Wiedererscheinen in den folgenden seine sofortige Konstanz dokumentiert.

Manche Merkmale am Getreide zeigen aber ein vom Mendelschen Schema abweichendes Verhalten, so z. B. Mittelstellung in der ersten Generation, Aufspaltung in

[1]) Die Verff. verweisen auf die Untersuchungen Treubs an Pangium edule, wonach der unmittelbare Vorläufer der Blausäure in dieser Pflanze wahrscheinlich ein cyanogenetisches Glykosid) anscheinend für die Synthese der Eiweißstoffe verwendet wird (vgl. Rdsch. 1896, XI, 174). Sie machen in Verbindung hiermit auf die Leichtigkeit aufmerksam, mit der cyanogene Verbindungen dieses Typus durch Reduktionsprozesse in Amidoderivate übergeführt werden können, die nach neueren Forschungen durch Kondensationsvorgänge Eiweißstoffe bilden.

konstante Träger des einen und des andern Elternmerkmales sowie in weiterspaltende, intermediäre Typen im Verhältnisse 1:1:2. In den meisten Fällen handelt es sich bei Getreidekreuzungen um Rassen- oder Varietätsmerkmale, für die nach de Vries die Mendelsche Regel von Konstanz in der ersten Generation und die Spaltung in nur zum Teil konstante Formen gilt.

Aus alledem ergibt sich, das für jedes Merkmal, das bei den Kulturen in Betracht gezogen wird, das Vererbungsschema, d. h. die Wertigkeit der Merkmale in der Konkurrenz festzustellen ist; das geschieht auf dem Wege künstlicher Kreuzung. Dabei ist namentlich die zweite und dritte Generation in großer Zahl auszusäen, ferner die Samen der Mischlinge von der zweiten oder Spaltungsgeneration ab nach Individuen getrennt abzuernten, denn die dritte oder Prüfungsgeneration läßt bereits die konstanten Formen der zweiten erkennen. Technische Fehler sind also: geringer Umfang der Aussaat, Aberntung promiscue und vorzeitige Auswahl in der zweiten Generation.

Auf diesem Wege Vererbungstabellen für die einzelnen Unterscheidungsmerkmale festzustellen, als eine praktische Grundlage für rationelle Verwertung der wissenschaftlichen Resultate, ist das Ziel von Herrn Tschermaks Arbeiten. Es werden, zunächst meist morphologische Merkmale untersucht, doch ist auch die Behandlung physiologischer Rassenunterschiede begonnen, von denen übrigens viele mit morphologischen gepaart sind.

Beim Weizen hat sich beispielsweise ergeben, daß die Merkmalspaare behaart-glatt, mit Grannen (gewissen Borsten an der Ähre) versehen und ohne Grannen strikte dem Mendelschen Gesetze folgen, wobei Grannenlosigkeit und Behaarung dominieren. Wo in der zweiten Generation Grannen oder Unbehaartheit auftreten, sind die Merkmale konstant. Die Ährenfarbe „braun" dominiert dagegen zwar in erster Generation, in der zweiten aber tritt unreine Spaltung mit vielen Zwischenformen ein. Ebenfalls kompliziert scheinen die Verhältnisse bei Länge und Blütenzahl der Ährenspindel: in der 1. Generation dominiert die längere mit weitläufiger Ährchenstellung und geringer Blütenzahl (zwei bis drei) über die kürzere Ähre mit geschlossener Ährchenstellung und größerer Blütenzahl (drei bis fünf); in der 2. Generation dagegen ist die Spaltung zum Teil unrein. Bei Gerste seien als dominant erwähnt: schwarze über weiße Ährenfarbe, Zweizeiligkeit über Vier- und Sechszeiligkeit, normale über verzweigte Ährenform.

Ähnliche Versuche und Resultate beziehen sich auf Roggen und Hafer. Die auf physiologische Merkmale sich erstreckenden Experimente behandeln die teilweise Unfruchtbarkeit (Schartigkeit) der Ähren, die Früh- und Spätreife, den Gehalt an Stärke und Eiweiß. Tobler.

Literarisches.

P. Gast: Die Bahn des periodischen Kometen 1894 I. (Mitteilungen der Großh. Sternwarte zu Heidelberg, Astrometrisches Institut II.) 63 S. 8°. (Karlsruhe 1903, G. Braun.)

Der am 26. März 1894 von W. F. Denning in Bristol entdeckte Komet bot in seiner äußeren Erscheinung wenig Interessantes, desto bemerkenswerter ist seine elliptische Bahn, die sich an einer gewissen Stelle, ungefähr in Jupiterferne, der Bahn des verschollenen Brorsenschen Kometen auf eine sehr geringe Distanz nähert. Eine genauere Untersuchung dieser Bahnkreuzung will Herr Gast im Anschluß an die vorliegende Arbeit unternehmen, die dafür die nötige Grundlage liefert, nämlich die möglichst scharfe Ableitung der Bahnelemente des Kometen mit Hilfe der im Jahre 1894 vom 27. März bis 5. Juni angestellten Beobachtungen. An den Meridianinstrumenten der Heidelberger Sternwarte wurden von Herrn Gast und Herrn Courvoisier die Positionen aller Vergleichsterne neu bestimmt; ein Katalog dieser Sternörter ist der Abhandlung beigefügt.

Das Schlußergebnis setzt die Umlaufszeit des Kometen auf 2709,6 Tage fest, eine Zahl, die auf einen Tag genau sein dürfte. Nur um zehn Stunden kürzer ist der Wert der Periode, den Herr Schulhof in Paris 1895 in einer ähnlichen Abhandlung gefunden hatte. Der Komet ist bei seiner ersten Wiederkehr im Herbste 1901 der ungünstigen Stellung halber nicht wiedergefunden. Bessere Aussichten für die Wiederbeobachtung bestehen für das Jahr 1909, für welche Zeit die vorliegenden Bahnbestimmungen den Lauf des Kometen noch mit genügender Sicherheit vorausberechnen lassen. A. Berberich.

A. Reychler: Physikalisch-chemische Theorien. Nach der dritten Auflage des Originals bearbeitet von B. Kühn. Mit 73 eingedruckten Abbildungen. XII u. 380 S. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das Buch ist teilweise eine freie Bearbeitung, teilweise eine Übersetzung des französischen Werkes „Les théories physico-chimiques", welches seit seinem Erscheinen im Jahre 1897 zwei neue Auflagen erlebte und bereits in mehrere Sprachen übersetzt wurde. Es ist dies ein Beweis dafür, daß die Bedeutung der physikalischen Chemie auch im Auslande mehr und mehr anerkannt wird.

Das vorliegende Werk zerfällt in fünf Teile. Der erste Abschnitt, welcher eine freie Bearbeitung der französischen Urschrift von seiten Herrn Kühns darstellt, behandelt die Grundgesetze, die folgenden, die sich eng ans Original anlehnen, nacheinander die Aggregatzustände und Lösungen, dann die Thermochemie, Elektrochemie und die Natur der Salzlösungen, weiter die chemische Mechanik und endlich die Thermodynamik. Warum die Photochemie weggelassen wurde, ist unklar.

Verf. hat seine Aufgabe, die Haupttatsachen und Lehren der physikalischen Chemie in gut verständlicher und leicht faßbarer Form darzulegen, in anerkennenswerter Weise gelöst; er hat dabei, was von Vielen sicher als ein besonderer Vorzug der Arbeit betrachtet werden wird, die höhere Mathematik, wo sie irgendwie entbehrt werden konnte, ausgeschlossen, ohne etwa deswegen auf mathematische Behandlung zu verzichten. Störend und jedenfalls das Verständnis nicht fördernd sind die vielfachen Verweise auf spätere Teile des Buches. Ferner hat der Verf. neben der Theorie der elektrolytischen Dissoziation von Arrhenius auch seine eigene „Hypothese der beweglichen Ionen" diskutiert, welche auf eine hydrolytische Dissoziation zurückgeht (S. 218); dieselbe umfaßt vier Seiten, während der Theorie von Arrhenius drei Seiten gewidmet sind. Ob eine so ausführliche Besprechung dieser an sich recht anfechtbaren Anschauungsweise in einem Lehrbuch von den Eigenschaften des vorliegenden gerechtfertigt war oder nicht, darüber ließe sich streiten. Verhältnismäßig ausführlich sind die Untersuchungsmethoden behandelt; bei der deutschen Bearbeitung hätte im Hinblick auf die trefflichen Werke die wir dafür haben, vielleicht manches kürzer gefaßt werden können. Anderseits hätten z. B. bei der Besprechung der Dampfdichtebestimmungen (S. 13) die Methoden von Dumas und von Gay-Lussac-Hofmann mehr als eine bloße Erwähnung verdient. Auch die Beziehung der Dampfdichte auf Luft als Einheit wäre vielleicht bei dem Mangel jeder theoretischen Bedeutung für die so erhaltenen Werte durch eine andere Einheit zu ersetzen gewesen; übrigens hat schon Regnault 1845 den Sauerstoff dafür vorgeschlagen, wonach die Anmerkung S. 12 zu berichtigen wäre. Sehr zu begrüßen sind die zahlreichen Literaturnachweise. Ein ausführliches Namen- und Sachregister macht das Buch auch zum Nachschlagen brauchbar.

Das Reychlersche Werk, in welchem eine große Fülle von Stoff auf verhältnismäßig kleinem Raume verarbeitet ist, wird sicherlich Vielen willkommen sein. Insbesondere kann das Buch Studierenden der Chemie, Pharmazie und Medizin, welche sich die Grundlehren der physikalischen Chemie ohne höhere mathematische Vorbildung aneignen wollen, bestens empfohlen werden. Bi.

Edv. Hjelt: Über die Laktone. [Samml. chem. und chem.-techn. Vortr. Bd. VIII. 3./4. Heft. S. 83 bis 146.] (Stuttgart 1903, Enke.)

J. Schmidt: Die Nitrosoverbindungen. [Samml. chem. und chem.-techn. Vortr. Bd. VIII. 11. Heft. S. 409 bis 448.] (Stuttgart 1903, Enke.)

Beide Monographien dieser verdienstvollen Sammlung sind interessanten Körperklassen gewidmet. In der ersten werden die Laktone — innere Anhydride der Oxysäuren — behandelt; zuerst werden in einem geschichtlichen Überblick die Arbeiten über diese Verbindungen, dann die verschiedenen Arten von Laktonen besprochen. Ihre Bildungsweisen, wie ihr chemisches Verhalten werden in den folgenden Abschnitten übersichtlich zusammengefaßt, zum Schluß einige Isomerieerscheinungen bei den Laktonen und die Geschwindigkeit der Laktonbildung bei Oxysäuren erörtert.

Die zweite Monographie über die Nitrosoverbindungen — Körper mit der einwertigen Nitrosylgruppe — gibt eine zusammenfassende Darstellung der aromatischen und aliphatischen Nitrosokohlenwasserstoffe, der Nitrosamine und sonstiger Nitrosoverbindungen. Die neueren Forschungen auf diesem Gebiete werden besonders berücksichtigt. Zum Schluß wird noch die Methode der quantitativen Bestimmung der Nitrosogruppe nach R. Clauser erwähnt. P. R.

W. Bruhns: Petrographie (Gesteinskunde). 176 S. 15 Abbildungen. Sammlung Göschen Nr. 173. (Leipzig 1903, G. J. Göschen.)

Verf. ist bestrebt, in dem vorliegenden Bändchen der bekannten Göschenschen Sammlung in kurzer und leicht verständlicher Weise die wichtigsten Lehren der Petrographie darzustellen. Er erörtert kurz die petrographischen Untersuchungsmethoden, deren wichtigstes Hilfsmittel heutzutage das Mikroskop ist, die Trennungsmethoden durch schwere Lösungen, den Magneten und chemische Mittel und die chemischen Untersuchungsarten, als da sind qualitative und quantitative Analyse, mikroskopische Analyse und Färbungsmethode.

Des weiteren bespricht er die chemische Zusammensetzung der Gesteine, die gesteinsbildenden Mineralien, die er kurz charakterisiert, und die accessorischen Bestandmassen. Sodann geht er auf ihre äußere Erscheinung ein, bespricht ihre Entstehung und die Veränderungen, denen sie unterliegen, und ihre sich daraus ergebende Einteilung. Im speziellen Teil bespricht er sodann die Eruptivgesteine, ihre einzelnen Typen und deren Erscheinungsweise, die Sedimente und die kristallinen Schiefergesteine.

In Anbetracht des geringen Raumes, der dem Verf. zur Verfügung stand, erscheint das Ganze allerdings nur als eine auszugsweise Wiedergabe unseres heutigen Wissens von den Gesteinen, ist aber gewiß geeignet, dem Laien eine erste Orientierung und Anregung zu weiteren Studien zu geben. A. Klautzsch.

Heinrich Schurtz: Völkerkunde. Aus „Die Erdkunde", herausgegeben von Maximilian Klar. XVI. Teil. (Leipzig und Wien 1903, Franz Deuticke.)

Es ist ein posthumes Kind seines Geistes, welches uns der Bremer Ethnograph in vorliegendem Werk bietet, und aufs neue erweckt es die Klage, daß die junge Wissenschaft der Völkerkunde einen ihrer begabtesten und vielversprechendsten Vertreter so frühzeitig verlieren mußte. Schurtz ist allen Lesern wohlbekannt, besonders durch sein großes Werk „Ursprung der Kultur", in welchem er ethnologische Probleme mit ebenso gründlicher Detailkenntnis, wie weitschauendem Blick erörtert. In vorliegendem Buche galt es, ein Handbuch zu schaffen, welches dem Plan des ganzen Unternehmens entsprechend dem Lehrer der Erdkunde einen raschen Einblick gestattet in das Gebiet einer Hilfswissenschaft der Erdkunde, die auf immer größere Bedeutung Anspruch erheben darf und die gründlich kennen zu lernen noch nicht allzu viel Gelegenheit gegeben ist.

Dem Wesen eines Lehrbuches entsprechend hat Schurtz seinen Stoff in kurze, präzis gefaßte Abschnitte gegliedert. Einer kurzen Einleitung, in welcher Umfang und Methode der Forschung, sowie die geschichtliche Entwickelung der Völkerkunde skizziert werden, folgt als erster Hauptteil die Erörterung der Grundlagen der Völkerkunde. In der schwierigen Frage der Rasseneinteilung betont der Verf., daß die Rasse in jedem Fall durch die Ergebnisse der physischen Anthropologie bestimmt werden muß und andere Wissenszweige nur ergänzend herangezogen werden dürfen. Das beste System wäre ja sicher das natürlich-historische, allein hierfür sind die Vorarbeiten noch ganz ungenügend. Stratz' Beispiel folgt der Verf., indem er die halbverschwundenen Reste älterer Rassen als besondere Gruppe den großen Weltrassen, den Hauptrassen, voranschickt. Diesem Abschnitt der physischen Anthropologie reiht sich die Anthropogeographie in Ratzelschem Sinn an; die Ökumene, Wachstum und Bewegungen der Völker und die politische Geographie werden hier erörtert, während im dritten Abschnitt die Sprachenkunde abgehandelt wird. Der Verf. macht hier darauf aufmerksam, daß man früher der sprachlichen Gruppierung eine Wichtigkeit beilegte, die ihr nicht zukommt; heute hat man immer mehr erkannt, daß „die Sprache dem Menschen nicht fest anhaftet, wie seine Haut, sondern einem Kleide ähnlich ist, das unter Umständen leicht mit einem andern vertauscht wird".

Von besonderem Interesse ist der zweite Hauptteil, die vergleichende Völkerkunde, mit den Kapiteln Gesellschaftslehre, Wirtschaftslehre und Kulturlehre; handelt es sich doch gerade hierbei um Fragen, die zum Teil wenigstens erst in letzter Zeit wissenschaftlich in Angriff genommen worden sind und über welche noch vielfach keine Übereinstimmung herrscht, und die weit hinausgreifen über den Rahmen der Völkerkunde als Fachwissenschaft. Diese Erwägung mag wohl auch den Verf. veranlaßt haben, hier einige Literaturhinweise beizufügen über die wichtigsten Werke der neueren, völkerkundlich beeinflußten Soziologie. Dieser Abschnitt des Buches ist am ausführlichsten behandelt; alle Anfänge der Kultur sind erörtert, und zwar einerseits die der materiellen, anderseits die der geistigen, und nach Möglichkeit wird auch die Prähistorie berücksichtigt. Gern würde sicher jeder Leser eine noch ausführlichere Darstellung gesehen haben, die jedoch im Rahmen des Buches nicht möglich war; aber kein wesentliches Moment ist außer acht gelassen; in kurzen programmatischen Abschnitten sind die einzelnen Faktoren durchgesprochen, die insgesamt den kulturellen Besitz der Völker ausmachen. In einem dritten Hauptteil gibt der Verf. eine Übersicht über die Völker der Erde, die eine Ergänzung bilden soll zu den vorhergehenden Erörterungen und namentlich zu den Einteilungen der Menschheit nach Rasse und Sprache. Dem Zweck eines Hand- und zugleich Lehrbuchs entsprechend, schließt das empfehlenswerte Buch, dem auch eine Anzahl Bilder beigegeben sind, wie überhaupt der Verlag für eine gute Ausstattung alle Sorgfalt verwendet hat, mit einer kurzen Anleitung zur selbständigen Mitarbeiterschaft auf dem Gebiete der ethnologischen Forschung. Lampert.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance publique anuelle du 21 Décembre. Allocution de M. Albert Gaudry, Président.

Prix decernés pour l'année 1903 (entre autres): Prix Francoeur (Géométrie) 1000 Fr. à M. Émile Lemoine. — Prix Poncelet (Géométrie) 2000 Fr. à M. Hilbert de Goettingue. — Prix Lalande (Astronomie) 540 Fr. à M. Campbell de l'observatoire de Lick. —

Prix Valz (Astronomie) 460 Fr. à M. Borrelly de Marseille. — Prix G. de Pontécoulant (Astronomie) 700 Fr. à M. H. Andoyer. — Prix Hebert (Physique) 1000 Fr. à M. E. Goldstein de Berlin. — Prix Gaston Planté (Physique) 3000 Fr. à M. Hospitalier. — Prix Jecker (Chimie) 10000 Fr. à M. L. Bouveault. — Prix La Caze (Chimie) 10000 Fr. à M. Guntz. — Prix Thore (Botanique) 200 Fr. à M. de Istvanffi, directeur de l'Institut ampélographique royal hongrois. — Prix du Gama Machado (Anatomie et Zoologie) 1200 Fr. à la Comtesse Maria von Linden de Bonn. — Prix Philippeaux (Physiologie) 900 Fr. à M. Lucien Daniel. — Prix La Caze (Physiologie) 10000 Fr. à M. Charles Richet. — Prix Tchihatchef (Prix généraux) 3000 Fr. à M. Dr. Sven Hedin. — Prix Parkin (Prix généraux) 3400 Fr. partagés entre M. M. Lacroix et Giraud. — Prix Petit d'Ormoy (sciences mathématiques) 10000 Fr. à M. Jacques Hadamard. — Prix Petit d'Ormoy (sciences naturelles) 10000 Fr. à M. Bernard Renault. — Prix Estrade-Delcros (Prix généraux) 8000 Fr. à M. Léon Teisserenc de Bort. — Prix Saintour (Prix généraux) 3000 Fr. à M. Marcel Brillouin.

Prix proposée pour les années 1904, 1905, 1906 et 1907.

Géométrie. Grand prix des sciences mathématiques (1904): Perfectionner, en quelque point important, l'étude de la convergence des fractions continues algébriques.

Prix Bordin (1904): Développer et perfectionner la théorie des surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution.

Prix Vaillant (1904): Déterminer et étudier tous les déplacements d'une figure invariable dans lesquels les différents points de la figure décrivent des courbes sphériques.

Mécanique. Prix Fourneiron (1905): Étude théorique ou expérimentale des turbines à vapeur.

Astronomie. Prix Damoiseau (1905): Il existe une dizaine de comètes dont l'orbite, pendant la période de visibilité, s'est montrée de nature hyperbolique. Rechercher, en remontant dans le passé et tenant compte des perturbations des planètes, s'il en était ainsi avant l'arrivé de ces comètes dans le système solaire.

Chimie. Prix Bordin (1905): Des siliciures et de leur rôle dans les alliages métalliques.

Minéralogie et Géologie. Prix Alhumbert (1905): Étude sur l'âge des dernières éruptions volcaniques de la France.

Géographie physique. Prix Gay (1904): Étudier les variations actuelles du niveau relatif de la terre ferme et de la mer, à l'aide d'observations précises, poursuivies sur une portion déterminée des côtes de l'Europe ou de l'Amérique du Nord.

Prix Gay (1905) sera attribué à un explorateur du Continent africain qui aura déterminé avec une grande précision les coordonnées géographiqes des points principaux de ses itinéraires.

Botanique. Grand prix des sciences physiques (1905): Rechercher et démontrer les divers modes de formation et de développement de l'œuf chez les Ascomycètes et les Basidiomycètes.

Physiologie. Prix Pourat (1904): Les phénomènes physiques et chimiques de la respiration aux grandes altitudes.

Prix Pourat (1905): Les origines du glycogène musculaire.

Außer den vorstehenden, speziell formulierten Preisaufgaben schreibt die Akademie auf den verschiedensten Gebieten der Naturwisssenschaften 57 allgemeine Aufgaben aus, für welche in gleicher Weise wie für die spezialisierten die nachstehenden allgemeinen Bedingungen gültig sind:

Die Manuskripte oder Drucksachen für die verschiedenen Bewerbungen müssen direkt von den Autoren an das Sekretariat des Instituts mit einem Briefe geschickt werden, der die Sendung anzeigt und die Bewerbung angibt, für welche sie eingeschickt sind. Die Bewerber müssen in einem gedrängten Auszuge den Teil der Arbeit bezeichnen, in dem sich die Entdeckung befindet, welche sie dem Urteil der Akademie unterbreiten. Die Bewerber werden darauf aufmerksam gemacht, daß die Akademie keins von den Werken oder Abhandlungen zurückschickt; es steht aber den Verff. frei, sich im Sekretariat des Instituts Abschriften zu nehmen. Der Schluß einer jeden Bewerbung ist auf den 1. Juni des Jahres festgesetzt, für welches sie ausgeschrieben ist.

Vermischtes.

Die Beeinflussung der Tonhöhe von Stimmgabeln durch Magnetismus, über welche bereits interessante Erfahrungen vorlagen, so besonders von Maurain (Rdsch. 1895, X, 563), welcher gefunden, daß die Schwingungszahl der Stimmgabel abnahm, wenn die Schwingungsebene parallel zum Felde lag, und zunahm, wenn sie senkrecht zum Felde stand, hat Herr O. Kirstein einer erneuten Untersuchung unterzogen. Die Schwingungszahlen der Stimmgabel, deren Achse von den Kraftlinien des Magnetfeldes senkrecht geschnitten wurde, bestimmte Verf. durch die Schwebungen, welche bei der Vergleichung mit einer Differenzstimmgabel gefunden wurden (welche Stimmgabel von beiden die höhere Schwingungszahl hatte, wurde durch Experimente mit Belastung der einzelnen Zinken festgestellt). Die Feldstärke wurde mit einer Wismutspirale gemessen, die Zeiten mit einem Hippschen Chronoskop. Die Ergebnisse der Untersuchung, welche zum Teil nur Bestätigungen früherer Erfahrungen bilden, zum Teil aber dieselben erweitern, sind folgende: 1. Schwingt eine Stimmgabel so im magnetischen Felde, daß die Kraftlinien die Schwingungsebene senkrecht schneiden, so wird die Schwingungszahl erhöht; schwingt eine Stimmgabel im Felde so, daß die Kraftlinien parallel zur Schwingungsebene verlaufen, so wird die Schwingungszahl erniedrigt. 2. Die Veränderung der Schwingungszahl ist direkt proportional der Feldstärke. Die Konstante, die für verschiedene Stimmgabeln verschiedene Werte hat, wächst mit steigender Feldstärke. 3. Die Einwirkung des Magnetismus auf die Stimmgabel ist nur eine temporäre. 4. Bei gleicher Feldstärke und bei entsprechenden Lagen der Schwingungsebenen ist die Abnahme der Schwingungszahl größer als die Zunahme. 5. Ist die Schwingungsebene unter 45° gegen die Ebene der Kraftlinien geneigt, so findet keine Veränderung der Schwingungszahl statt. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 829—832.)

Hatte Herr R. Blondlot die als Quelle seiner *n*-Strahlen benutzte Auerlampe, deren Strahlen von einer Quarzlinse auf einen phosphoreszierenden Schirm konzentriert wurden, ausgelöscht und entfernt, so sah er die Wirkung der *n*-Strahlen weiter sich fortsetzen und erst nach 20 Minuten verschwinden. Er überzeugte sich bald davon, daß die Quarzlinse *n*-Strahlen der Auerlampe aufgespeichert hatte und nur allmählich abgab. Diese Aufspeicherung von *n*-Strahlen konnte nicht allein an anderen Quarzstücken, sondern auch an Gold, Blei, Platin, Silber, Zink und anderen Metallen nachgewiesen werden; Aluminimum hingegen, Holz, trockenes und angefeuchtetes Papier, Paraffin besaßen nicht die Fähigkeit, *n*-Strahlen zu speichern, während Calciumsulfid dieselbe zeigte. Kieselsteine, die gegen 4 h nachmittags vom Hofe aufgelesen waren und daselbst längere Zeit der Bestrahlung durch die Sonne ausgesetzt gewesen, sandten spontan *n*-Strahlen aus. Ähnliches zeigten Stückchen von Kalkstein und Ziegeln, die auf demselben Hofe aufgelesen waren; und all diese Objekte behielten ihre Wirksamkeit ohne merkliche Abschwäckung vier Tage lang; aber es mußte, damit diese Wirkungen zutage treten, die Ober-

fläche der Körper ganz trocken sein — denn die geringste Schicht Wasser kann die *n*-Strahlen aufhalten.

Bei dem Studium dieser Aufspeicherung der *n*-Strahlen beobachtete Herr Blondlot an einem Ziegel, dessen eine Seite vorher besonnt worden war, folgende Erscheinung: Er fixierte einen etwa 1 m entfernten, schwach beleuchteten, kleinen Papierstreifen und fand diesen heller, wenn der Ziegel mit seiner besonnten Seite dem Auge genähert wurde; wenn er den Ziegel wieder entfernte oder eine nicht besonnte Seite dem Auge zukehrte, wurde das Papier wieder dunkler. Dieser Versuch konnte mehrfach variiert werden, und immer wurde ein sehr schwacher, grauer, unscharfer Lichteindruck eines sehr schwach erleuchteten Objektes verstärkt und deutlicher, wenn *n*-Strahlen von einem vorher besonnten Kiesel oder Ziegel das Auge trafen. Hier wirkten die *n*-Strahlen nicht auf die schwache Lichtquelle, sondern auf die Netzhaut des Auges. Wenn es auffallen könnte, daß diese Strahlen, welche von den kleinsten Spuren Wasser aufgehalten werden, durch die Augenflüssigkeiten hindurch wirksam waren, so lehrte ein direkter Versuch, daß salzhaltiges Wasser für *n*-Strahlen durchlässig ist und sie speichern kann. Diese Verstärkung des Lichteindruckes schwach beleuchteter Ojekte wurde ebenso von primären *n*-Strahlen, z. B. denen einer Nernstlampe, hervorgebracht, wie von den aufgespeicherten sekundären Strahlen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 729 und 831.)

Herr Höber hatte den Gehalt des Blutes an OH-Ionen mittels Messung der elektromotorischen Kraft einer Konzentrationskette vom Typus H_2|Blut|HCl|H_2 bestimmt. Dieser Methode haften verschiedene Mängel an (vgl. Rdsch. XVIII, 568); deshalb modifizierte er seine frühere Anordnung: Neben dem Wasserstoff, der während der ganzen Versuchsdauer durch Blut und Salzsäure strich, wurde gleichzeitig Kohlensäure durchgeleitet. Damit wurde der Entfernung der Kohlensäure aus dem Blut und der dadurch bewirkten künstlichen Veränderung des HO-Ionengehaltes entgegengearbeitet und gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, den OH-Ionengehalt des Blutes bei den wechselnden CO_2-Spannungen, die im Leben vorkommen, zu untersuchen. Zunächst hat der Versuch ergeben: Wenn man ein Gemisch von H und CO_2 an platinierte Platinelektroden leitet, verhalten sich die Elektroden wie reine H-Elektroden unter vermindertem Druck; das Kohlendioxyd ist also neben H elektrochemisch indifferent und verhält sich bloß wie ein Verdünnungsmittel. Untersucht man nun die elektromotorische Kraft von Ketten vom Typus $H_2 + CO_2$|HCl|defibriniertes Säugetierblut|$H_2 + CO_2$ bei wechselnden Verhältnissen zwischen H und CO_2 und berechnet die HO-Ionen-Konzentrationen des Blutes für die verschiedenen CO_2-Spannungen, so findet man bei physiologischen CO_2-Drucken des arteriellen und venösen Blutes (0,028 bis 0,054 Atmosphären) den OH-Gehalt gleich 2 bis $0{,}7 \times 10^{-7}$ Gramm-Ion, Werte, die wenig von dem OH-Werte reinen neutralen Wassers abweichen. Demnach ist das Säugetierblut — in Übereinstimmung mit den Befunden mehrerer anderer Forscher — eine ungefähr neutrale Flüssigkeit. Fernerhin ergab sich, daß der HO-Ionen-Gehalt in defibriniertem Blut von der Kohlensäure-Spannung des arteriellen Blutes bis doppelt so groß ist wie der Gehalt bei der Spannung des venösen Blutes und daß ungeronnenes Blut genau dieselbe Reaktion wie defibriniertes Blut besitzt. (Pflügers Arch. 99, S. 572—593, 1903). P. R.

Personalien.

Die philosophische Fakultät der Universität Gießen hat Herrn Hermann Strebel in Hamburg für seine Verdienste auf dem Gebiete der Zoologie und der mexikanischen Altertumskunde ehrenhalber die Doktorwürde verliehen.

Ernannt: Der Professor der Biologie am Bryn Mawr College Dr. Thomas Hunt Morgan zum Professor der experimentellen Zoologie an der Columbia University; — Prof. F. G. Wrenn zum Walker Professor der Mathematik am Tufts College; — R. H. Yapp aus Cambridge zum Professor der Botanik am University College of Aberystwyth; — Oberingenieur Mathesius in Essen zum Professor der Metallurgie an der technischen Hochschule in Berlin; — Privatdozent der Arzneimittellehre Dr. Robert Heinz an der Universität Erlangen zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent der Botanik Dr. Richard Kolkwitz an der Universität Berlin zum Professor.

Gestorben: In Göttingen der Professor der Botanik Wilhelm Behrens; — am 31. Dezember in München Dr. Georg v. Liebig, ein Sohn Justus v. Liebigs, der sich durch physiologische und klimatologische Studien während seiner praktischen Tätigkeit als Arzt verdient gemacht, im Alter von 76 Jahren; — am 5. Januar zu München der ordentliche Professor der Paläontologie und Geologie Dr. Karl v. Zittel, Präsident der bayrischen Akademie der Wissenschaften, 64 Jahre alt.

Korrespondenz.

Bezüglich der Erinnerung des Herrn Dr. Uhrig auf Seite 684 des XVIII. Jahrganges erlaube ich mir zu bemerken, daß mir die Arbeiten von Schuster und Giese wohlbekannt waren, die Zitate in meiner Arbeit aber absichtlich so gewählt wurden, daß man in den zitierten Arbeiten leicht die älteren Literaturstellen auffinden konnte. Eine erschöpfende Bibliographie des umfangreichen Gegenstandes zu geben, wäre auf den wenigen Druckseiten unmöglich gewesen.

Prof. G. Bredig (Heidelberg).

Astronomische Mitteilungen.

Im Februar 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Febr.	12,8 h	Algol		14. Febr.	16,2 h	*U* Cephei
1. „	16,5	δ Librae		15. „	15,6	δ Librae
2. „	5,0	*U* Cephei		18. „	7,0	*R* Canis maj.
2. „	9,3	*R* Canis maj.		19. „	8,5	*U* Coronae
3. „	5.9	λ Tauri		19. „	10,3	*R* Canis maj.
3. „	12,6	*R* Canis maj.		19. „	15,8	*U* Cephei
4. „	9,6	Algol		22. „	15,2	δ Librae
4. „	16,8	*U* Cephei		24. „	11,3	Algol
5. „	13,1	*U* Coronae		24. „	15,5	*U* Cephei
6 „	10,8	*S* Cancri		25. „	10,0	*S* Cancri
7. „	6,5	Algol		26. „	5,8	*R* Canis maj.
8. „	16,1	δ Librae		27. „	8,1	Algol
9. „	16,5	*U* Cephei		27. „	9,1	*R* Canis maj.
10. „	8,2	*R* Canis maj.		29. „	14,8	δ Librae
11. „	11,4	*R* Canis maj.		29. „	15,2	*U* Cephei
12. „	10,8	*U* Coronae				

Mit dem 36 zölligen Refraktor der Lick-Sternwarte hat Herr Aitken wieder mehrere Sterne 7. Größe in Doppelsterne aufgelöst, wobei die größte Distanz $^1/_4$, die kleinste $^1/_7$ Bogensekunde beträgt, ein neuer Beweis für die hohe Leistungsfähigkeit des großen Fernrohrs.

Seit Anfang Oktober ist eine Zweigsternwarte des Lick-Observatoriums auf einem 838 m hohen Berge bei Santiago (495 m über dem Meere) in Chile in Tätigkeit. Ihre Aufgabe besteht hauptsächlich in der Aufnahme von Sternspektren zum Zweck der Bestimmung der Sternbewegungen längs der Sehrichtung. Namentlich wird durch diese Arbeit das Material zur Ermittelung der Sonnenbewegung im Raum vervollständigt. Vor drei Jahren hatte Campbell, gestützt auf die spektrographische Bestimmung der Bewegungen von etwa 200 nördlichen Sternen, schon ein recht befriedigendes Resultat erlangt. Zweifellos wird auch mancher interessante spektroskopische Doppelstern auf der Südhalbkugel entdeckt werden; in dieser Hinsicht wäre besonders der berühmte Veränderliche η Argus einer Untersuchung wert. A. Berberich.

Berichtigung.

Jahrg. XVIII, S. 670, Sp. 1, Z. 3 v. u. muß es heißen „dreimal“ statt „doppelt“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 21. Januar 1904. Nr. 3.

Über die Bredichinschen Kometenschweiftypen.

Von **R. Jaegermann** (Moskau).

Am 17. September vorigen Jahres, 1903, sind gerade 25 Jahre verflossen, seitdem Herr Th. Bredichin — damals Direktor der Sternwarte zu Moskau — der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg eine kurze, aber äußerst wichtige und inhaltsreiche Mitteilung über die Kometenschweife machte. Dieser Mitteilung gemäß soll in den Schweifen der Kometen, welche vordem sich ohne jegliche Gesetze zu entwickeln schienen, die größte Harmonie und Regelmäßigkeit herrschen. Diese Entdeckung legte den Anfang zu den bekannten Bredichinschen mechanischen Untersuchungen über die Kometenschweife, welche im Laufe einer ferneren, ununterbrochenen fünfundzwanzigjährigen Tätigkeit fortgesetzt — nach Secchis, Tacchinis, Lorenzonis, Winneckes, Zöllners, Wilsons, Riccòs, C. H. F. Peters u. A. Bestätigung — nächst den spektroskopischen Untersuchungen Licht in ein Gebiet brachten, in welchem vordem nur ein Chaos herrschte.

Zwar existierten ähnliche mechanische Untersuchungen auch vor Bredichin, doch bezogen sie sich auf nur zwei Kometen und waren außerdem unvollkommen ausgeführt. Diese Kometen sind: der Halleysche 1835 III (untersucht von Bessel) und der Donatische 1858 VI (untersucht von Benjamin Peirce, Norton, Pape).

Das von Bredichin entdeckte Gesetz konnte im Jahre 1878 durch die Resultate von schon 13 mechanisch untersuchten Kometen bekräftigt werden. Zwar waren diese hierbei erhaltenen numerischen Werte, da sie mit Hilfe der bekannten, nur genäherten Besselschen Formeln abgeleitet wurden, einer weiteren Korrektion bedürftig, doch hat sich die vermutete Typeneinteilung der Kometenschweife in bezug auf die Anfangsgeschwindigkeit (g) der von dem Kometenkerne in der Sonnenrichtung herausgeschleuderten Materie und in bezug auf die im allgemeinen noch unbekannte repulsive Sonnenenergie ($1 - \mu$) — in den weiteren 25 Jahren — an mehr denn 50 Kometen glänzend bestätigt. Die eben erwähnten ersten numerischen Resultate waren: I. Typus: $1 - \mu = 11{,}0$; $g = 0{,}15$; II. Typus: $1 - \mu = 0{,}7$; $g = 0{,}03$; III. Typus: $1 - \mu = 0{,}1$, $g = 0{,}01$ ($g = 0{,}01$ entspricht einer Geschwindigkeit von 295 m in der Sekunde).

Im Anfange des darauffolgenden Jahres 1879 führte Herr Bredichin in die mechanische Kometentheorie die von ihm selbst abgeleiteten strengen Formeln der hyperbolischen Bewegung ein. Schon um das Jahr 1859 hatten Peirce und Norton die Besselschen Formeln durch genauere zu ersetzen gesucht, doch waren letztere immer noch genäherte.

Die ersten genaueren, dementsprechend neuen Untersuchungen Bredichins zeigten gleich, daß die mit den Besselschen Formeln sich ergebende Verringerung der Werte $1 - \mu$ mit der Entfernung der Teilchen eines und desselben Schweifes vom Kometenkerne als illusorisch anzusehen ist. Aus diesem Grunde waren auch die für die Schweiftypen im Jahre 1878 erhaltenen Werte $1 - \mu$ viel zu klein. Für den Schweif vom II. Typus beim Kometen 1860 III z. B. ergab sich mit den hyperbolischen Formeln ein Wert $1 - \mu = 1{,}36$, während die Besselschen Formeln nur $1 - \mu = 0{,}64$ liefern. Dasselbe läßt sich vom III. Typus sagen, für welchen Herr Bredichin anstatt des früheren Wertes jetzt $1 - \mu = 0{,}2$ ableitete.

Eine ganz besondere Art Schwierigkeit bereitete und bereitet teilweise noch jetzt die endgültige Bestimmung des numerischen Wertes $1 - \mu$ für den I. Typus. Die Ursache hiervon liegt erstens in dem bekannten Umstande, daß geringe Änderungen in der Lage des Schweifes dieses Typus große Unterschiede in den entsprechenden Größen $1 - \mu$ nach sich ziehen. Mit anderen Worten, äußerst geringe Beobachtungsfehler in dem Winkel zwischen den Schweifen dieses Typus und dem verlängerten Radiusvektor des Kerns rufen große Fehler (um mehrere Einheiten) für $1 - \mu$ hervor. Der Einfluß solcher infolge der Zartheit des zu beobachtenden Objekts unvermeidlichen Beobachtungsfehler kann nur in den Fällen auf ein Minimum reduziert werden, wenn der Schweif eine genügende Länge besitzt, so daß möglichst weit vom Kerne gelegene Punkte vermerkt werden können, und wenn anderseits der Schweif zugleich ein vollständig entwickeltes Konoid mit scharf begrenzten Rändern darstellt.

Nach genauer Durchforschung der ganzen in dieses Gebiet einschlagenden Literatur gelang es Herrn Bredichin endlich im Jahre 1884, die genauesten Beobachtungen des großen historischen Kometen 1811 I zu erlangen, dessen vollständig entwickelter Schweif I. Typus den obigen Forderungen in einem weit höheren Maße genügte als die Beobachtungen anderer Kometenschweife dieses Typus. Die strenge

Durchführung der Berechnungen mit den hyperbolischen Formeln ergab im Jahre 1885 (9. Februar) für den I. Typus den Wert $1 - \mu = 17{,}5$ oder abgerundet 18.

Eine im demselben Jahre 1885 vorgenommene genaue Revision aller von Herrn Bredichin bis dahin mechanisch untersuchten Kometen — 40 an der Zahl — zeigte, daß alle Schweife I. Typus dieser Kometen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler dem obigen Werte $1 - \mu = 18$ vollständig genügen.

Bei der Berechnung der Schweiftypen ist ferner noch der äußerst wichtige Umstand im Auge zu behalten, daß nur in der Perihelnähe die Typen streng getrennt erscheinen können (Backhouse beobachtete alle drei völlig von einander getrennten, stark entwickelten Schweiftypen beim Kometen 1886 IX in der Anomalie $v = + 30^0$), und daß darum solche Beobachtungen genauere Resultate liefern als bei großen positiven oder negativen Anomalien des Kerns (Komet 1882 II, beobachtet z. B. von Elkin, Cruls, bei $v = + 160^0$), in welch letzteren Fällen die Schweiftypen — der mechanischen Theorie gemäß — mehr oder weniger zusammenfallen müssen und darum schwieriger zu unterscheiden sind. Endlich ist es noch klar, daß die Beobachtungsgenauigkeit sehr viel in dem Falle einbüßt, wenn die Erde — was recht häufig der Fall ist — sich nahezu in der Kometenbahnebene befindet. Die Schweiftypen sind scheinbar einander genähert und fallen im Durchgangsmomente der Erde durch die Bahnebene des Kometen miteinander zusammen (z. B. Komet 1861 II, beobachtet von Ellery, Secchi, Schmidt), oder gekrümmte Schweife erscheinen gerade (Komet 1874 III, beobachtet von J. Schmidt).

Die seit dem Jahre 1892 erhaltenen photographischen Aufnahmen der Kometen: 1893 II (aufgenommen von J. Hussey), 1893 IV (von Barnard), 1894 II (von Max Wolf), 1899 I (von Coddington und Palmer), 1901 I (von D. Gill), 1902 III (von Sykora) haben die Bredichinsche Typeneinteilung sowie überhaupt die mechanische Kometentheorie außer allen Zweifel gestellt. Zwar konnten die auf diesen Aufnahmen erhaltenen Schweife infolge ihrer verhältnismäßig geringen Kürze (in dem letzten Jahrzehnt sind keine solche Kometen erschienen, welche mit den großen Kometen 1744, 1811 I, 1861 II, 1858 IV, 1882 II usw. auf eine Stufe gestellt werden könnten) nicht immer zur direkten Bestimmung von $1 - \mu$ dienen, nichtsdestoweniger konnte ihre Lage durchaus vollständig durch die von Bredichin schon im Jahre 1885 festgestellten Werte $1 - \mu$ der Schweiftypen erklärt werden.

Der besseren Übersicht wegen sind in der folgenden Tafel alle von Bredichin mechanisch untersuchten Kometen zusammengestellt. Sie sind in chronologischer Reihenfolge geordnet; ferner sind angegeben: die Länge des aufsteigenden Knotens (Ω), das Argument des Perihels (ω), die Neigung (i), die Periheldistanz (q). Durch die Buchstaben (v) (vor dem Perihel) und (n) (nach dem Perihel) ist die Beobachtungszeit angegeben.

Nr.	Komet	Schweiftypen	Beobachtungszeit	q	ω	Ω	i
1	1472	I — —	$v.$	0,486	246^0	$285^0\,53'$	$170^0\,50'$
2	1577	— II III	$n.$	0,178	256	25 20	104 50
3	1580	— II —	$v.$	0,602	89	19 7	64 34
4	1582	— — III	$n.$	0,169	332	227 14	118 34
5	1618 II	— II —	$n.$	0,390	287	75 44	37 12
6	1652	— II —	$n.$	0,848	300	88 10	79 28
7	1664	— II —	$n.$	1,026	311	81 16	158 42
8	1665	I — —	$v.$	0,107	156	228 2	103 55
9	1680	— II —	$v.n.$	0,0062	351	272 9	60 40
10	1682	I — —	$v.$	0,583	109	51 11	162 15
11	1744	I II —	$v.n.$	0,222	151	45 45	47 7
12	1769	I II —	$v.$	0,123	329	175 4	40 46
13	1807	I II —	$n.$	0,646	4	266 47	63 10
14	1811 I	I II oder III	$n.$	1,035	65	140 25	106 57
15	1819 II	— II —	$n.$	0,341	13	273 42	80 45
16	1823	— — III	$n.$	0,227	28	303 3	103 48
17	1825 IV	I II —	$v.$	1,241	257	215 43	146 27
18	1835 III	I — III	$v.$	0,587	111	55 10	162 15
19	1843 I	I II —	$n.$	0,0055	83	1 15	144 19
20	1844 III	— II III	$n.$	0,252	178	118 19	45 39
21	1853 II	— — III	$v.$	0,909	199	40 58	122 11
22	1853 III	I — III	$v.$	0,307	170	140 31	61 31
23	1853 IV	— — III	$v.$	0,173	278	220 6	119 0
24	1854 II	— II —	$n.$	0,277	102	315 28	97 28
25	1854 III	— II —	$n.$	0,648	75	347 40	108 41
26	1857 III	— — III	$v.$	0,368	134	23 42	121 1
27	1858 VI	I II —	$n.$	0,579	129	165 19	116 58
28	1860 III	— II —	$n.$	0,293	77	84 41	79 19
29	1861 II	I — III	$n.$	0,822	330	278 59	85 26
30	1862 III	I — III	$v.n.$	0,963	153	137 27	113 34
31	1863 IV	I — —	$n.$	0,707	357	97 29	78 5
32	1865 I	— II III	$n.$	0,0258	112	252 56	92 30
33	1874 III	I II —	$v.n.$	0,676	152	118 44	66 21
34	1877 II	I — —	$n.$	0,950	63	316 27	121 9
35	1880 I	— II —	$n.$	0,0055	86	6 10	144 40
36	1881 III	I II —	$n.$	0,735	354	270 58	63 26
37	1881 IV	I II —	$v.n.$	0,634	122	97 3	140 14
38	1882 I	I II III	$n.$	0,0608	209	204 56	73 49
39	1882 II	I II III	$n.$	0,0077	69	346 1	142 0
40	1884 I	I II —	$v.$	0,776	199	254 6	74 3
41	1886 I	— II —	$n.$	0,642	127	36 23	82 37
42	1886 II	— II —	$n.$	0,479	120	68 19	84 26
43	1886 IX	I II III	$v.n.$	0,663	86	137 23	101 38
44	1887 I	— — III	$n.$	0,0055	65	339 38	137 37
45	1889 I	— — III	$n.$	1,815	340	357 25	166 22
46	1892 III	I(?) — —	$n.$	2,142	14	331 38	20 47
47	1893 II	I — —	$n.$	0,675	47	337 21	159 58
48	1893 IV	I II —	$n.$	0,812	347	174 55	129 50
49	1894 II	— II(?) III(?)	$n.$	0,983	324	206 21	87 4
50	1899 I	I — III	$v.n.$	0,327	9	24 59	146 15
51	1901 I	— II III	$n.$	0,245	203	109 39	131 5

Anmerkung. Neben dem großen, vollständig entwickelten Schweif I. Typus waren beim Kometen 1811 I schwache Spuren von Nebenausläufern hinter dem Hauptschweife vorhanden; doch kann infolge Mangels des Beobachtungsmaterials ihre Zugehörigkeit zum II. oder III. Typus nicht festgestellt werden. Dasselbe läßt sich vom äußerst schwachen Schweife des Kometen 1892 III (Holmes) sagen, dessen sehr große Periheldistanz eine bedeutendere Schweifentwickelung verhinderte. Die von Max Wolf gegebene Beschreibung seiner vom Kometen 1894 II erhaltenen Photographie kann ebenfalls nicht zur genauen Bestimmung der Schweiftypen ausgenutzt werden. Dagegen ist sie in der Hinsicht sehr wertvoll, indem sie die für die mechanische Theorie sehr wichtige Wellen- und Gammaform der Schweife nachweist.

Wie aus der vorigen Tafel zu ersehen, treten die verschiedenen Schweiftypen bei Kometen mit den verschiedenartigsten Elementen auf. Es kann somit das vorwiegende Auftreten des einen oder anderen Typus

nur von Unterschieden im physiko-chemischen Bau der Kerne herrühren. Die Periheldistanz ist gering und im allgemeinen bedeutend kleiner als eine astronomische Einheit. Sieht man von den Kometen 1892 III, 1894 II völlig ab und läßt man ebenfalls den II. oder III. Typus des Kometen 1811 I beiseite, so besaßen 49 von Bredichin mechanisch untersuchte Kometen zusammen 75 Schweife, von denen 26 dem I. Typus, 30 dem II. Typus und 19 dem III. Typus angehören. Die Schweife des III. Typus werden somit weniger als die der anderen Typen beobachtet. Die Ursache hiervon liegt wahrscheinlich in der allgemeinen Schwäche und Verschwommenheit dieser Schweife. Unter Berücksichtigung dieses letzten Umstandes kann der allgemeine Schluß gezogen werden, daß die drei Schweiftypen im Durchschnitte gleichmäßig bei allen Kometen auftreten, daß die Kometen somit in physiko-chemischer Hinsicht identisch unter einander sind, was mit den Resultaten der Spektralanalyse übereinstimmt.

Die den drei Schweiftypen entsprechenden Werte von $1-\mu$ und g sind:

	I. Typus	II. Typus	III. Typus
$1-\mu$:	18;	von 2,2 bis 0,5;	von 0,3 bis >0.
g:	von 0,34 bis 0,1;	von 0,07 bis 0,03;	von 0,02 bis 0,01.

Als Zeiteinheit für die Anfangsgeschwindigkeit g sind $1:\varkappa = 58{,}13244$ Tage angenommen ($\varkappa$ = Gausssche Konstante). Als Distanzeinheit gilt die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne (149 480 976 km, entsprechend der Parallaxe 8,80″ und den Besselschen Erddimensionen). Die repulsive Kraft $1-\mu$ der von der Sonnenrichtung ausgehenden, unbekannten Energie ist in Einheiten der gewöhnlichen Attraktion ausgedrückt.

Herr Bredichin erklärte die strenge Getrenntheit der Schweiftypen durch die Annahme, daß die Schweife I. Typus aus den Molekeln von reinem Wasserstoff, die des II. Typus aus den Molekeln von Kohlenwasserstoff, Natrium usw., die des III. Typus aus den Molekeln von Eisen und anderen schwereren Metallen gebildet sind.

Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, daß Herr Bredichin die in den Kometen 1882 I und 1882 II entdeckten Elemente Natrium und Eisen schon im Jahre 1879 auf Grund seiner Typeneinteilung nachgewiesen hat. Das von Bredichin vorausgesetzte Element Wasserstoff konnte dagegen, abgesehen von zwei zweifelhaften Fällen: beim Kometen 1882 I (beobachtet von Bredichin), 1893 IV (beobachtet von Campbell), spektroskopisch nicht nachgewiesen werden. Herr Bredichin erklärt diese Tatsache dadurch, daß die verhältnismäßig schwachen Wasserstofflinien von den entsprechenden Fraunhoferschen Linien des vom reflektierten Sonnenlichte herrührenden, kontinuierlichen Spektrums verdunkelt werden. Selbst bei einer großen relativen Bewegung des Kometen zur Erde werden die Wasserstofflinien sowie auch die Fraunhoferschen Linien, dem Dopplerschen Prinzip gemäß, eine gleichförmige Verschiebung erleiden, so daß nur in äußerst günstigen Fällen bei besonderer Intensität der Wasserstofflinien letztere sichtbar werden können.

Diese physiko-chemische Erklärung der Schweiftypen sieht Herr Bredichin durchaus nicht als absolut richtig an, sondern ist gern bereit, dieselbe durch eine andere (um so mehr, als die Resultate der mechanischen Untersuchungen hierdurch gar nicht tangiert werden) zu ersetzen, wenn die neue Erklärung ebensogut der strengen Getrenntheit der Schweiftypen genügt.

In der Kometenliteratur existieren mehrere Kometen (ungefähr 6), darunter auch der Komet 1893 II, bei denen sich für den I. Schweiftypus solche Größen der repulsiven Kraft ergeben, welche bedeutend den Wert $1-\mu = 18$ übertreffen. Diese Werte gruppieren sich — innerhalb der Grenzen der dem I. Typus eigenen Fehler — um die Zahl 40. Es muß aber bemerkt werden, daß zum Zweck einer wenigstens annähernden Feststellung dieser Zahl die hierher gehörenden Beobachtungen und sogar photographischen Messungen noch einer strengen Kritik unterworfen werden müssen.

Aus allen Bredichinschen Schriften kann der Schluß gezogen werden, daß im Falle einer endgültigen Feststellung der Existenz zweier Werte $1-\mu$ für den I. Typus, Bredichin nicht anstehen wird, in den Kometen entweder die Gegenwart eines noch leichteren, als Wasserstoff, neuen und in den Laboratorien noch nicht identifizierten Elementes zuzugeben oder die Dissoziation der Molekeln von Helium und Wasserstoff anzunehmen.

Es ist selbstverständlich, daß bei diesen Betrachtungen die Kometenschweife als materiell vorausgesetzt werden, in welchem Zustande die Materie sich auch befinden möge. Bewiesen ist diese Materialität schon in den Jahren 1881, 1882 durch direkte Spektralbeobachtungen der Ausströmungen und der Schweife durch C. A. Young, Tacchini, Cruls, Copeland, Lohse. Gefordert wird die Materialität der Schweife durch die Wellenform und Gammaform derselben und durch die direkt beobachteten und gemessenen Geschwindigkeiten der Schweifverdichtungen, welche äußerst gering sind im Vergleich zur Geschwindigkeit des Lichtes, der Elektrizität oder der Kathodenstrahlen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, Nr. 26, 27).

Th. Boveri: Über die Konstitution der chromatischen Kernsubstanz. (Verhandl. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1903, Bd. XIII, S. 10—32.)

In einem der deutschen zoologischen Gesellschaft erstatteten Referat gab Herr Boveri eine zusammenfassende Übersicht über die bisher durch seine und anderer Forscher Arbeiten in betreff der morphologischen und physiologischen Bedeutung der Chromosomen ermittelten Tatsachen. Aus den Ausführungen des Verfassers sei hier kurz folgendes wiedergegeben.

Schon vor etwa 15 Jahren hatte Verf. aus der durch Flemming, Strasburger, E. van Beneden u. A. festgestellten Konstanz der Chromosomenzahl für jede Spezies, sowie aus der von Rabl bei Sala-

mandra, von ihm selbst bei Ascaris megalocephala sehr wahrscheinlich gemachten Tatsache, daß die Chromosomen auch im ruhenden Kern ihre charakteristische Gruppierung bewahren, den Schluß gezogen, daß die chromatischen Elemente, welche bei der Kernteilung als Chromosomen hervortreten, Individuen, elementarste Organismen seien, die in der Zelle eine selbständige Existenz führen. Die zur Zeit der Mitosen ihnen eigene Faden- oder Stäbchenform betrachtet Herr Boveri als ihre Ruheform, während sie im „ruhenden" Kern im Zustande ihrer Tätigkeit seien. Bei der Kernrekonstruktion aktiv werdend, sollten sie feine, pseudopodienartige Fortsätze aussenden, die sich vergrößern und verästeln, bis das ganze Chromosoma in dies Gerüstwerk aufgelöst sei und wegen der gegenseitigen Verfilzung der von den verschiedenen Chromosomen ausgegangenen Fortsätze schließlich die einzelnen konstituierenden Elemente nicht mehr erkennbar seien.

Weitere, zum Teil von ihm selbst, zum Teil von einer Reihe anderer Beobachter veröffentlichte Befunde führten Herrn Boveri einige Jahre später zur Formulierung des Satzes, „daß die Zahl der aus einem ruhenden Kern hervorgehenden chromatischen Elemente direkt und ausschließlich davon abhängig ist, aus wie vielen Elementen dieser Kern sich aufgebaut hat". Er stützte sich dabei vorwiegend auf die Tatsache, daß bei der Entwickelung von Ascaris-Embryonen, bei welchen sich aus mechanischen Gründen nur ein Richtungskörperchen abgeschnürt hatte, so daß der Eikern mehr als die normale Zahl der Chromosomen enthielt, diese Überzahl sich durch alle Entwickelungsstadien, bis zur Anlage des Urdarms und des Mesoblasts, verfolgen ließ. Daß hierbei nicht die größere Menge der im Eikern enthaltenen Chromatinsubstanz an sich entscheidend war, ergab sich aus weiteren Versuchen. Erfahrungsmäßig vermehrt sich das Chromatin zwischen zwei Teilungen annähernd auf das Doppelte. Die Chromosomen, die bei beginnender Kernteilung auftreten, sind etwa doppelt so groß als die, aus welchen der Kern sich aufbaute. Dies ist ganz unabhängig von der Menge des ursprünglich im Kern vorhandenen Chromatins. Ist infolge künstlicher Eingriffe diese von Anfang kleiner oder größer, als sie normalerweise zu sein pflegt, so erfolgt vor der nächsten Teilung trotzdem die Vermehrung bis auf das doppelte Quantum, und nicht darüber hinaus. Im ersten Fall haben dann alle aus den folgenden Teilungen hervorgehenden Zellen abnorm kleine (Th. Boveri, Gerassimoff), im zweiten Fall abnorm große Kerne (M. Boveri). Diese offenbar vorhandene Notwendigkeit, daß das Chromatin vor einer neuen Teilung wachsen muß, sieht Verf. als einen weiteren Beweis für eine Individualität der Chromosomen an.

Auf Grund dieser Annahme erörtert Herr Boveri nun zunächst die Frage, ob diese als individualisiert zu denkenden Chromosomen eines Kerns unter einander gleich oder verschieden seien, und ob sich innerhalb eines Chromosomen Bereiche verschiedener Wertigkeit erkennen lassen. Bei Ascaris megalocephala bivalens hat sich feststellen lassen, daß nur die der Keimbahn der späteren Geschlechtszellen angehörigen Zellen durchweg vier unveränderte Chromosomen besitzen, während von den Chromosomen der übrigen Zellen die beiden Enden abgestoßen werden und degenerieren, während der mittlere Abschnitt in kleine, stäbchenförmige Elemente zerfällt, welche, in regulärer Weise gespalten, sich auf die Tochterzellen verteilen. Hieraus scheint sich zu ergeben, daß die Endabschnitte eine von der des mittleren Abschnitts verschiedene Bedeutung besitzen. In ähnlichem Sinn deutet Verf. Beobachtungen, welche Giardina unlängst bei der Entwickelung der Keimzellen von Dytiscus machte, doch liegen die Verhältnisse hier nicht ganz so klar.

Was nun die gleiche oder verschiedene Valenz der ganzen Chromosomen betrifft, so hat Herr Boveri in früherer Zeit, auf Grund der Möglichkeit natürlicher und künstlicher Parthenogenese, sowie seiner eigenen Versuche über die Entwickelungsfähigkeit monosperm befruchteter, kernloser Eifragmente sich der Annahme der Gleichwertigkeit aller Chromosomen zugeneigt. Doch scheinen die Entwickelungsvorgänge, die man an disperm befruchteten Seeigeleiern beobachten kann, hiermit nicht übereinzustimmen. Diese Entwickelung verläuft nicht nur stets mehr oder weniger pathologisch, sondern es hat sich auch feststellen lassen, daß, wenn man die vier ersten Blastomeren eines solchen Keimes — z. B. durch vorübergehendes Einsetzen in Ca-freies Wasser — von einander trennt, nunmehr jede derselben sich in anderer Weise entwickelt, so daß einige bis zum Blastula-, andere bis zum Gastrulastadium, noch andere bis zur Skelettbildung und Darmgliederung gelangen, während wieder andere, wie Driesch zeigte, sich vom normalen Pluteus in keiner Weise unterscheiden lassen. Verf. hebt nun hervor, daß die aus solchen disperm befruchteten Eiern hervorgehenden Blastomeren nicht nur weniger Chromosomen enthalten als die Normalzahl, da hier der aus dem durch Vereinigung von drei Kernen gebildete Furchungskern durch simultane Teilung in vier Tochterkerne zerfällt, sondern daß auch tatsächlich die einzelnen Blastomeren eine verschiedene Zahl von Chromosomen erhalten dürften, da die Vorbedingungen für eine gleichmäßige Verteilung fehlen. Die verschiedene Entwickelungsfähigkeit der einzelnen Teilblastomeren erklärt Herr Boveri — da die bloße Verschiedenheit der Chromosomenzahl, wie die Erscheinungen der Merogonie beweisen, hierfür nicht entscheidend sein kann — dadurch, daß die einzelnen Chromosomen unter einander nicht gleichwertig seien, und daß die einzelnen Blastomeren verschiedene Kombinationen dieser ungleichwertigen Chromosomen enthalten. „Jeder Vorkern (das lehrt die Merogonie und die künstliche Parthenogenese) enthält alle Arten von Chromosomen, die wenigstens bis zum Pluteus nötig sind, aber zwischen den einzelnen Chromosomen jedes Vorkerns müssen qualitative Unter-

schiede sein, so daß sie nur in ganz bestimmter Kombination, vielleicht nur alle zusammen, alle Eigenschaften darbieten, die zu normaler Entwickelung nötig sind."

Handelt es sich hier um Indizien für eine physiologische Ungleichwertigkeit der einzelnen Elemente, so sind an anderen Objekten morphologische Unterschiede zwischen denselben direkt beobachtet worden. Henking wies nach, daß in der Spermatogenese von Pyrrhocoris ein Chromatinelement sich von den anderen verschieden verhält und bei der letzten Teilung ungeteilt in eine der Samenzellen übergeht, welche dann ein Chromatinelement mehr als die anderen enthält. Ähnliches wurde seither mehrfach von anderen Forschern bei Hemipteren, Orthopteren und Coleopteren, am eingehendsten von Sutton bei Brachystola magna, einer Heuschreckenart, beobachtet, welcher nicht nur das „accessorische Chromosoma" durch alle neun Generationen der sekundären Spermatogonien verfolgte, sondern ganz kürzlich auch konstante Größenunterschiede unter den übrigen (22) Chromosomen nachwies, indem er nicht nur sechs kleinere und 16 größere unterschied, sondern auch wenigstens bei den sechs kleineren durch genaue Zählung drei, durch je ein Paar vertretene Größenstufen darstellte. Ähnliche Größenunterschiede fand Herr Boveri auch bei Seeigeln, doch liegen hier die Verhältnisse nicht so klar.

Sprechen nun all diese Befunde zugunsten der Annahme einer Individualität der Chromosomen, so diskutiert Verf. zum Schlusse noch die bei Oo- und Spermatogenese eintretende Reduktion der Chromosomenzahl. Unter den verschiedenen hier in Betracht kommenden Möglichkeiten erscheint Herrn Boveri die Annahme einer Reduktionsteilung, bei welcher jede Tochterzelle eine Hälfte der Chromosomen enthält, am wahrscheinlichsten. Sind nun die einzelnen Chromosomen unter einander qualitativ verschieden und ist zur Ermöglichung einer normalen Keimentwickelung die Gegenwart aller Arten von Chromatinsubstanz notwendig, so macht dies die weitere Annahme nötig, daß bei dieser Reduktion jeder Ei- und jeder Samenzelle alle Arten von Chromosomen gewahrt bleiben. Die oben erwähnten Angaben Suttons über die paarweise Gleichheit der Chromatinelemente, sowie die weitere von ihm beobachtete Tatsache, daß die reifen Samenzellen von Brachystola schließlich nur drei kleine und acht größere Chromatinelemente enthalten, scheinen diese Annahme zu bestätigen.

Schließen sich nun all diese Einzeltatsachen ganz gut zusammen, so ist doch unsere Kenntnis über die physiologische Bedeutung der morphologischen Ungleichwertigkeit der Chromosomen einstweilen naturgemäß noch sehr gering. Die oben erwähnten Beobtungen an Ascaris und Dytiscus lassen erkennen, daß den Sexualzellen gewisse Chromatinelemente nötig sind, die die somatischen Zellen nicht brauchen; Mac Clung hat die Hypothese aufgestellt — und Suttons Beobachtungen scheinen dieselbe zu bestätigen —, daß die Spermien, welche das zuerst von Henking (s. o.) beobachtete accessorische Chromosoma besitzen, die von ihnen befruchteten Eier zur Entwickelung von Männchen bestimmen. Auch die oben kurz erwähnten Beobachtungen an disperm befruchteten Seeigeleiern lassen sich im Sinne einer Lokalisation bestimmter Eigenschaften auf einzelne Chromosomen deuten. Insbesondere aber dürften, wie Verf. zum Schlusse ausführt, diese letzterwähnten Versuche bei weiterer systematischer Verfolgung einen Angriffspunkt bieten für die Erforschung der Rolle, welche die Chomosomen bei der Vererbung elterlicher Eigenschaften spielen. Verf. weist darauf hin, daß Plutei, welche aus disperm befruchteten Eiern hervorgehen, zuweilen aus zwei ganz verschiedenen Hälften bestehen, deren jede einem bestimmten Typus normaler Entwickelung entspricht. Verf. verspricht sich nun weitere große Erfolge von systematischen Bastardierungsversuchen in Verbindung mit Chromatinstudien am gleichen Objekt. R. v. Hanstein.

E. Warburg: Über die Ozonisierung des Sauerstoffs durch stille elektrische Entladungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1903, S. 1011—1015.)

Arthur W. Gray: Über Ozonisierung durch stille elektrische Entladungen in dem Siemensschen Ozonapparat. (Ebenda, S. 1016—1020.)

Zur Darstellung des Ozons aus Sauerstoff oder Luft schickt man durch das Gas sog. stille Entladungen, d. h. elektrische Entladungen von schwacher Stromstärke bei hoher Potentialdifferenz der Elektroden. Man benutzt für diesen Zweck teils die Entladungen aus Metallspitzen, teils, nach Siemens, die Entladung aus glatten, dielektrischen Oberflächen (konzentrischen Glasröhren), zwischen denen man Potentialdifferenzen von wechselnder Richtung hervorbringt. Während nun bei der Elektrolyse die Menge der zu gewinnenden Zersetzungsprodukte aus den Faradayschen Gesetzen berechnet werden kann, sind bisher die Bedingungen, von denen die Menge des zu gewinnenden Ozons abhängt, noch unbekannt. Herr Warburg stellte sich die Aufgabe, diese Bedingungen zu finden.

Da elektrische Kraftfelder ohne Leitungsströme so gut wie gar keine ozonisierende Wirkung ausüben, war die zu lösende Frage, wieviel Ozon unter verschiedenen Bedingungen sich bildet, wenn ein Coulomb als Leitungsstrom durch das Gas geschickt wird. Wegen der desozonisierenden Wirkung, welche die elektrischen Entladungen auf das Ozon ausüben neben der ozonisierenden Wirkung auf Sauerstoff, mußte bei der Messung der letzteren die erstere möglichst ausgeschlossen, bzw. herabgemindert werden; und dies wurde dadurch erreicht, daß der hervorgebrachte Ozongehalt sehr klein blieb und die Ozonbildung pro Coulomb Leitungsstrom in hinreichend schwach ozonisiertem Gase gemessen wurde.

Diese Aufgabe wurde von Herrn Warburg für die Entladung aus metallischen Spitzen und gleichzeitig von Herrn Gray für die Entladung aus den glatten, dielektrischen Oberflächen der Siemensschen Ozonröhren in Angriff genommen. In beiden Versuchsreihen wurde Gas von ungefähr 93 Volumprozent Sauerstoff verwendet; dasselbe wurde, sorgfältig getrocknet, in der einen Versuchsreihe über die ozonisierenden Spitzen, die auf konstantem, gemessenem Potential entweder negativ oder positiv geladen waren, und in der anderen Reihe durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen den beiden Glasröhren, durch deren äußere Belegungen 12000 bis 25000 Stromstöße in abwechselnden Richtungen geschickt

wurden, zu dem die gebildete Ozonmenge messenden Absorptionsapparate geleitet.

Die Versuche mit Spitzenpotentialen, für welche drei Apparate mit 4000 Volt und 7000 bis 12000 Volt zur Verwendung kamen, ergaben bei negativer Ladung, daß die gebildete Ozonmenge bei konstanter Stromstärke von der Potentialdifferenz der Elektroden und der Beschaffenheit der zur Erde abgeleiteten Elektrode unabhängig ist; daß die Ozonmenge pro Coulomb nur von der Stromstärke abhängt und mit wachsender Stromstärke langsam sinkt. Bei positivem Spitzenpotential wuchs die Ozonmenge pro Coulomb schnell mit der Stromstärke und war bei schwachen Strömen kleiner, bei starken größer als für negatives Spitzenpotential. — Die Messungen am Siemensschen Generator ergaben, daß die Masse des Ozons, welche man pro Coulomb Leitungsstrom bei diesem Apparat erhält, eine nahezu, wenn auch nicht genau konstante Größe zu sein scheint, deren Betrag für den benutzten Apparat ungefähr gleich 0,27 g gefunden wurde, unabhängig von der Änderung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden des Generators und auch wahrscheinlich von der gebrauchten Elektrizitätsmenge. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse bei negativer Spitze, bei positiver Spitze und im Siemensschen Apparat zeigte, daß die Entladung zwischen dielektrischen Oberflächen 4 bis $5^1/_2$mal soviel Ozon pro Coulomb Leitungsstrom geliefert als die Entladung aus metallischen Spitzen.

Herr Warburg berechnete die Anzahl von Coulomb, welche in den drei Versuchsreihen zur Erzeugung von 1 Grammäquivalent Ozon gebraucht wurden, und fand sie zwischen 92 und 500, „während zur elektrolytischen Abscheidung von 1 Grammäquivalent 96540 Coulomb erforderlich sind, d. h. 1000 bis 193 mal soviel. Daher kann man nicht annehmen, daß die Ozonbildung bei der stillen Entladung auf einem der Elektrolyse ähnlichen Vorgang beruhe". Hingegen weist Herr Warburg auf die von Lenard beschriebene ozonisierende Wirkung der Kathodenstrahlen und der kurzwelligen, ultravioletten Strahlen hin, die beide bei der stillen Entladung auftreten und die alleinige Ursache der Ozonbildung sein können. Die Einflüsse der in den Versuchen geprüften Bedingungen auf die Ozonbildung und auf die beiden Strahlengattungen machen es sehr wahrscheinlich, „daß die Ozonbildung bei der stillen Entladung den photo- und kathodochemischen Wirkungen zuzurechnen ist".

E. P. Adams: Radioaktivität des Wassers. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, pag. 563—569.)

Um die Natur der Radioaktivität aufzuklären, die Herr J. J. Thomson im Leitungswasser von Cambridge aufgefunden hatte (Rdsch. 1903, XVIII, 395), veranlaßte er Herrn Adams, vergleichende Versuche auszuführen, welche zunächst die Art des Verschwindens der Aktivität betrafen. Wie bekannt haben Rutherford sowohl wie Curie gefunden, daß die Radioaktivität der Radiumemanation nach einem Potentialgesetz ($J = J_0 \varepsilon^{-\lambda t}$) abnimmt; es fragte sich also, ob die Wasserradioaktivität demselben Gesetze folgt.

Das Wasserleitungswasser wurde durch ein erhitztes Kupferrohr geleitet, so daß alles enthaltene Gas schnell ausgekocht, in einem abgekühlten Gefäß aufgesammelt und in das Wilsonsche Goldblattelektroskop von etwa 200 cm³ Kapazität geleitet werden konnte. Das Elektroskop war auf 200 Volt geladen, und die Bewegungen des Goldblattes nach Zulassung des zu untersuchenden Gases wurden beobachtet. Unmittelbar nach Zutritt des Gases sank das Goldblatt um 17 Teilstriche in der Minute; und der Elektrizitätsverlust nahm allmählich etwa zwei Stunden lang zu, dann begann er langsam abzunehmen. Diese Abnahme der Leitfähigkeit der Luft von dem Maximum an, welche, nach der obigen Formel berechnet, für die Konstante λ einen Wert ergibt, der ziemlich gut übereinstimmt mit dem für die Radiumemanation erhaltenen Werte, macht es sehr wahrscheinlich, daß die Radioaktivität des Leitungswassers von der Radiumemanation herrührt.

Ähnliche Resultate wurden mit Luft erhalten, die durch Leitungswasser hindurchgeperlt war, so daß die Leitfähigkeit der Luft infolge von Durchperlen durch Leitungswasser von derselben Ursache bedingt zu sein scheint wie die Leitfähigkeit der im Wasser gelösten Gase.

Obwohl Rutherford gezeigt hatte, daß Radiumemanation unverändert durch Wasser hindurchgeht, sollte doch noch untersucht werden, ob nicht vielleicht etwas, wenn auch nur sehr weniges, vom Wasser absorbiert werde. Eine schwache Lösung einer Radiumverbindung in gasfreiem destillierten Wasser wurde hergestellt, gereinigte Luft hindurchgeperlt, durch Glaswolle filtriert und durch ausgekochtes, destilliertes Wasser geleitet. Nachdem dies drei Stunden fortgesetzt war, wurde alle Luft aus dem Apparate herausgeblasen. Etwas von dem Wasser wurde sodann unter Durchleiten von Zimmerluft ausgekocht und die hierbei erhaltenen Gase im Elektroskop untersucht. Während nun die Zimmerluft im Elektroskop ein Sinken um 0,5 Teile in der Minute gab, bewirkten die aus dem Wasser, durch welches die Radiumemanation hindurchgeleitet worden war, ausgekochten Gase ein Sinken um 10 Teilstriche in der Minute, das noch auf 18 anstieg und dann abnahm. Nachdem das Wasser mehrere Tage gestanden, zeigte das demselben entnommene Gas die gleiche Aktivität wie Zimmerluft. Hierdurch ist sicher erwiesen, daß Radiumemanation von Wasser absorbiert wird, von der eine sehr kleine Menge hinreicht, die im Leitungswasser beobachtete Aktivität zu erklären.

Die im vorigen Versuche hergestellte Lösung der Radiumemanation zeigte, wenn man das Entweichen der Emanation aus der Lösung hinderte, denselben Gang des Schwindens der Aktivität wie die Emanation (und somit auch wie das Leitungswasser). Ein Unterschied stellte sich aber zwischen der Lösung der Emanation und dem Leitungswasser darin heraus, daß erstere, nachdem ihr durch Auskochen alle Emanation entzogen war, ihre Aktivität dauernd eingebüßt hatte; auch wenn man sie noch so lange stehen ließ, zeigten ihre Gase nur gleiche Aktivität wie die Zimmerluft. Dem Leitungswasser hingegen konnte niemals alle Aktivität entzogen werden; geringe Spuren blieben stets zurück, und es scheint, als wenn das Leitungswasser außer Radiumemanation noch eine äußerst geringe Menge eines Radiumsalzes in Lösung enthielte. Direkt nachweisbar in dem Rückstande noch so großer Wassermengen war das Radiosalz freilich nicht.

Ebenso wie die Radiumemanation besitzt auch das radioaktive Gas aus dem Wasser die Fähigkeit, auf eingetauchte Körper Radioaktivität zu induzieren. Hierauf beruht die Erscheinung, daß das in das Elektroskop eingeführte Gas zuerst seine Aktivität erhöht und erst dann langsam verliert. Diese induzierte Aktivität schwindet nach einem Potentialgesetz und nach etwa 35 Minuten auf die Hälfte gesunken, sowohl wenn sie von der Radiumemanation, wie wenn sie vom Leitungswasser herrührt. Sie ist stärker auf einem negativ geladenen Leiter als auf einem positiv geladenen; ist der Leiter nicht geladen, so scheint keine Aktivität induziert zu werden. Einige Messungen der induzierten Radioaktivität, welche Herr Adams anführt, zeigen, daß die Radiumemanation auch bei der Ladung 0 eine Aktivität induziert, die aber nur etwa $^1/_8$ von derjenigen der Radioaktivität bei der Ladung + 400 V. ist. Da aber die Leitungswassergase auf Körpern mit der Ladung + 400 V. nur die Radioaktivität 3,5 hervorbringen (die Emanation bringt 50), so ist erklärlich, daß bei der Ladung 0 nichts gefunden wird. Die Zahlen zeigten ferner, daß beide reduzierte Radioaktivitäten für einen negativ geladenen Leiter etwa sechsmal so groß sind wie für den positiv geladenen.

Charles Fabry: Über eine praktische Lösung des Problems der heterochromen Photometrie. (Compt rend. 1903, t. CXXXVI, p. 743—745.)

Trotz vieler Untersuchungen ist das Problem der verschiedenfarbigen Photometrie noch nicht praktisch gelöst; bei der Vergleichung zweier Lichtquellen von sehr verschiedenen Färbungen, z. B. einem elektrischen Bogen und einer Vergleichsflamme, bleibt für Unsicherheit und Willkür noch ein weiter Spielraum, und die Einführung der verschiedensten Lichtquellen in die Beleuchtungspraxis macht diese Schwierigkeit noch viel empfindlicher. Herr Fabry schlägt nun vor, zu den photometrischen Messungen einen sekundären Etalon von derselben Farbe wie das zu messende Licht, zwischen denen die Vergleichung leicht ausführbar ist, zu benutzen. Die verschiedenen sekundären Maßstäbe können ein für allemal mit der Grundeinheit nach den verschiedensten Methoden verglichen werden, und jeder hat dann für die praktische Verwendung einen ganz bestimmten Wert, der bei der Messung zugrunde gelegt wird.

Bei der großen Mannigfaltigkeit der gebräuchlichen Lichtquellen könnte es scheinen, daß man ebenso viele sekundäre Etalons haben müßte. Dies ist aber nicht der Fall; es ist nicht erforderlich, daß das sekundäre Vergleichslicht die gleiche spektrale Zusammensetzung wie das zu messende habe, sondern es genügt, wenn der Etalon den gleichen farbigen Eindruck hervorruft, und dies läßt sich, wie der Versuch zeigte, leicht durch passend gewählte absorbierende Medien mit einer Vergleichsflamme (z. B. einer Carcel-Lampe) erreichen.

Herr Fabry verwendet zwei absorbierende Flüssigkeiten, die leicht herstellbar sind: A 1 g kristallisiertes Kupfersulfat in 100 cm³ Ammoniak gelöst, mit Wasser auf 1 Liter gebracht, B 1 g Jod und 3 g Jodkalium in Wasser auf 1 Liter gelöst; die Flüssigkeit A schwächt den roten, B den blauen Teil des Spektrums. Läßt man das Licht einer Lampe durch Schichten x und y dieser Flüssigkeiten gehen, so erhält man eine Unzahl von Färbungen und alle Nuancen der in der Praxis vorkommenden Lichtquellen (auch die des Sonnenlichtes und des Quecksilberbogenlichtes). Mit der Färbung ändert das Zwischenschalten der absorbierenden Flüssigkeiten auch die Intensität. Diese Schwächung der Helligkeit wird nun ein für allemal gemessen und in einer Tabelle als Funktion von x und y numerisch angegeben.

Bei der photometrischen Vergleichung verfährt man nun wie folgt: Es sei eine Lichtquelle L mit einem Etalon E zu vergleichen. Man nimmt ein Vergleichslicht H, z. B. eine Carcel-Lampe, oder ein ähnliches Licht von konstanter Helligkeit, stellt es mit den absorbierenden Trögen an die eine Seite des Photometers, auf die andere das zu messende Licht L und füllt in die Tröge soviel von den absorbierenden Flüssigkeiten, daß die Farbe gleich der des zu messenden Lichtes ist; hierauf stellt man die Gleichheit der Helligkeiten her. Sodann wiederholt man denselben Versuch, indem man statt der zu messenden Lichtquelle den Etalon E vergleicht und dieselben Tröge vor H mit neuen Flüssigkeiten füllt. Eine einfache Rechnung gibt dann das gesuchte Verhältnis von L zu E.

P. Schei: Geologische Ergebnisse der zweiten norwegischen Polarexpedition der „Fram“ 1898 bis 1902. (The Geographical Journal XXII, 1903, p. 56—65.)

Auch nach der geologischen Seite hin hat die Polarexpedition unter Kapitän Sverdrups Leitung die mannigfachsten Ergebnisse geliefert. Die Basis der weiten Gebiete im Nordwesten Grönlands, in North Lincoln-Land und nördlich des Hayes-Sundes sowohl wie westlich bis zum Harbour-Fjord bilden archäische Schichten, die von Graniten besonderer Art durchsetzt sind. Darüber lagern cambrische, dickbankige Sandsteine, wie z. B. auf der Bache-Halbinsel und am Foulke-Fjord, am Inglefield-Golf und auf North Somerset. Ihnen folgen bis mehrere hundert Fuß mächtige Kalkkonglomerate und Arkosen und mittelsilurische, bis zu 2000 Fuß mächtige Schichten. Letztere sind besonders an der Prinzeß Marie-Bucht und am Jones-Sund entwickelt. Ihr Hangendes bilden unterdevonische, schwarze Tonschiefer und Kalke und mittel- oder oberdevonische, küstennähere Bildungen mit Fischresten und eingeschwemmten Pflanzen. Carbonische fossilreiche Kalke stehen am Big Bear-Kap an und triassische Sandsteine und sandige Kalksteine mit Lamellibranchiaten und Ammoniten finden sich am Ammonitenberg im nördlichen Teil des Bear Cape-Landes. Nach der Triaszeit erschütterten gewaltige vulkanische Eruptionen das Land, und große tektonische Störungen durchsetzten diesen Teil der festen Erdrinde. Zwar finden sich auch schon carbonische Eruptivgesteine, deren Deckenergüsse mit Tuffschichten wechsellagern, jedoch die Hauptmasse der infolge ihrer besseren Widerstandsfähigkeit gegen die Erosion heute als dunkle Gänge und Wälle erhaltenen Ausbruchsgesteine ist posttriassischen Alters.

Ellesmere-Land und König Oskar-Land sind Tafelländer, die mit hohen Steilküsten zum Meere abfallen. In den durch die Erosion gebildeten Tälern und Senken dieses Gebietes finden sich jüngere miocäne Ablagerungen mit Pflanzenresten, die der rezenten Sequoia Kaliforniens und der Sumpfcypresse Floridas verwandt sind. Die jüngsten marinen Ablagerungen bilden Sande und Tone mit subfossilen Resten, die bis zu einer Höhe von 650 Fuß über der Küste liegen. Anzeichen solch höherer dereinstiger Meeresbedeckung bieten Terrassenbildungen lockerer Sedimente und deutliche Abrasionsebenen im Gebiete des festen Gesteins, wie z. B. am Baumann-Fjord und am Maihügel. Ähnliche Terrassenbildungen wurden auf der Graham-Insel und am Eureka-Sund beobachtet.

Einer der bezeichnendsten Züge dieser Gegend ist ihre Vereisung. North Lincoln-Land ist gänzlich vergletschert; sein Inneres bedeckt eine mehr oder weniger zusammenhängende Eisdecke, von der zahlreiche Gletscher zur Küste und ins Meer hinabziehen. Ebenso ist es am Jones-Sund. Weiter nach Westen zu nimmt die Vereisung ab; zunächst ziehen sich die Gletscher von der Küste zurück und verschwinden allmählich ganz und gar. Die höheren Teile von König Oskar-Land sind noch eisbedeckt, doch ist diese Hülle nur sehr dünn und frei von Gletscherbildungen. Im gebräuchlichen Sinne des Wortes ist dieses Gebiet bereits nicht mehr vergletschert, ebensowenig wie Grinell-Land und der größte Teil von Heiberg-Land. Nur in dessen südöstlichstem Teil finden sich noch Gletscher, jedoch erreichen diese nicht mehr das Meer. Wahrscheinlich hängt hier die Vergletscherung mit der Konfiguration des Landes zusammen; an den kurzen, steilen Abhängen treibt der Wind den Schnee zusammen und lagert ihn hier ab, so daß es zur Bildung von Firneis kommen kann. Im Sommer jedenfalls sind große Teile des Landes frei von Schnee und Eis.

Auffallenderweise zeigen die eisfreien Teile des Gebietes nirgends eine Spur einer früheren Vereisung; nirgends beobachtet man sog. Roches moutonnées oder Schrammung oder Glättung. Auch fehlen jedwede glazialen Sedimente. Hingegen sieht man vielerorts deutliche marine Terrassen bis zur Höhe der heutigen Gletscher, die kaum von einer so hoch stehenden See geschaffen sein können, wenn hier einst die Vereisung so stark wie heute oder womöglich noch stärker gewesen sein sollte. Wahrscheinlich war sie dereinst geringer, und wir haben in der gegenwärtigen Vergletscherung ihr Maximum, wie sie nie zuvor war, ein Umstand, der für die physikalische wie biologische Geographie dieser Gebiete von hoher Bedeutung ist. A. Klautzsch.

L. Macchiati: Über die Photosynthese außerhalb des Organismus. (Revue générale de Botanique 1903, vol. XV, p. 20—25.)

Vor kurzem hat ein französischer Forscher, Herr Friedel, Untersuchungen veröffentlicht, nach denen das

Chlorophyll auch außerhalb des Organismus die Fähigkeit zur Assimilation (Photosynthese) besitzen soll (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 191). Diesen Angaben ist unter anderen von Harroy widersprochen worden (s. ebenda S. 191). Herr Macchiati indessen ist zu Ergebnissen gelangt, welche die Friedelsche Behauptung bestätigen. Er hat über diese Untersuchungen außer der oben angegebenen, uns nicht zugänglichen Arbeit noch verschiedene andere Veröffentlichungen in italienischer und französischer Sprache erscheinen lassen. Wir halten uns im folgenden an ein Referat, das Herr Bernard im „Botanischen Zentralblatt" (1903, Bd. XCIII, S. 407—408) erstattet hat.

Herr Macchiati zog aus Arum italicum, Acanthus mollis und anderen Pflanzen einerseits die in reinem Glycerin löslichen Stickstoffkörper (unter anderen die Enzyme) aus, anderseits gewann er teils durch Austrocknung bei 100°, teils durch Verdampfung einer alkoholischen Lösung ein grünes Pulver, das das Chlorophyll enthielt. Er vermischte das Pulver einmal mit Wasser, das andere Mal mit dem Glycerinauszug. Mit der Versuchsflüssigkeit füllte er ein Glasgefäß, in das er einen umgestülpten Trichter tauchte, auf dem ein graduiertes Reagensglas mit derselben Flüssigkeit angebracht war. Der Apparat wurde dem Lichte ausgesetzt. Außer den beiden Versuchsflüssigkeiten stellte Verf. drittens noch das isolierte Enzym her, indem er einen Teil des Glycerinauszuges mit Benzol schüttelte; nach dem Abgießen des Benzols schied sich das Enzym in Form einer weißen, flockigen, amorphen Substanz aus. Die Ergebnisse waren folgende:

Der Glycerinauszug vermag für sich keine Assimilation hervorzurufen, ebensowenig das mit destilliertem Wasser vermischte Enzym. Dagegen ruft das durch Austrocknung bei 100° erhaltene und in destilliertes Wasser gebrachte Pulver immer Sauerstoffentwickelung mit Formaldehydbildung hervor. Dieses Pulver, in dem kein lebendes Protoplasma vorhanden sein kann, enthält noch das Enzym in aktivem Zustande; denn bringt man das Pulver in reines Glycerin, läßt es einige Zeit darin und behandelt dann mit Benzol, so erhält man das freie Enzym so gut wie aus den frischen Blättern.

Das aus einer alkoholischen Lösung erhaltene Pulver und das vom Enzym befreite Pulver sind unfähig[1]) zu assimilieren, wenn man sie mit destilliertem Wasser mischt. Dagegen tritt sofort Sauerstoffentwickelung ein, wenn man ein wenig Enzym hinzufügt.

Die Wirkung des Enzyms kann durch das Glycerin, das eine konservierende Flüssigkeit ist, maskiert werden. Hieraus erklärt sich nach Herrn Macchiati der Mißerfolg Friedels in einigen seiner Versuche.

Aus seinen Versuchen zieht Verf. folgende Schlüsse.

Die Photosynthese kann außerhalb des Organismus in Wirkung treten, und das Hauptagens der Chlorophyllassimilation ist ein lösliches Ferment (Enzym), das von den grünen Zellen abgesondert wird; der Chlorophyllfarbstoff scheint nur als chemischer Sensibilator zu wirken. Das Enzym erträgt eine erhöhte Temperatur (100°) und die Gegenwart antiseptischer Stoffe. Die Photosynthese außerhalb des Organismus findet nur statt, wenn die Pflanze zu günstiger Jahreszeit gesammelt worden ist. Die Assimilation muß als ein fermentativer Vorgang, der den Nitrifikationen und anderen Erscheinungen derselben Art analog ist, betrachtet werden. F. M.

A. van Delden: Beitrag zur Kenntnis der Sulfatreduktion durch Bakterien. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. Abt. II, 1903, Bd. XI, S. 81—94, S. 113—119.)

Beijerinck hat 1895 als Ursache der Sulfatreduktion in Gewässern ein kleines Spirillum beschrieben, das von ihm Spirillum desulfuricans, von Migula später Microspira desulfuricans genannt wurde. Auf Veranlassung Beijerincks hat Herr van Delden diese Untersuchungen erweitert, indem er den Bedingungen der Sulfatreduktion genauer nachforschte und ferner die Ursache der starken Schwefelwasserstoffbildung an den holländischen Seeküsten, namentlich in den Ästuarien, festzustellen suchte. In diesen Ästuarien (holländisch „Wadden") ist der Schlamm bis auf viele Meter Tiefe durch die Gegenwart von Schwefeleisen, das durch Sulfatreduktion entstanden ist, tief schwarz gefärbt, während die farblose, oxydierte Oberfläche nur wenige Zentimeter oder Millimeter dick ist.

Die Süßwasserkulturen ergaben, daß Wässer, die stark mit organischen Stoffen verunreinigt sind (die Kulturen wurden mit Delfter Grabenschlamm infiziert) und zugleich Sulfate enthalten, reichliche Mengen H_2S entwickeln können. Die Konzentration des H_2S kann sehr hoch sein, ohne daß die Sulfatspirillen dadurch abgetötet werden. Die höchste Ziffer, die in den Delfter Stadtgräben (nach einer Stagnation des Wassers) festgestellt wurde, war 18 mg H_2S in 1 Liter Wasser. Am kräftigsten war die H_2S-Entwickelung in den Kulturen bei 25 bis 30° C. Die meisten in verunreinigten Wässern vorkommenden organischen Verbindungen können die H_2S-Bildung ermöglichen. Von den organischen Salzen sind Lactate, Malate und Succinate am geeignetsten, und von den Stickstoffverbindungen können Asparagin, Pepton und Ammonsalze durch die Spirillen assimiliert werden; Salpeter verhindert aber die Sulfatreduktion. Dieser Körper kann, in kleinen Mengen (bis $^1/_{50}$ %) zugesetzt, von den Spirillen als Stickstoffquelle benutzt werden; er wird unter Bildung von Nitrit und vielleicht von Ammoniak reduziert, und erst wenn alles Nitrat und Nitrit aus der Flüssigkeit verschwunden ist, beginnt die Sulfatreduktion.

In Gelatinekulturen, die im Reagensgläschen hergestellt wurden, erschienen die Spirillenkolonien als kleine, schwarze Pünktchen, die ziemlich gut wuchsen und sich dabei mit einem schwarzen Hofe von Schwefeleisen umgaben, der sich allmählich ausbreitete, so daß vier bis fünf Kolonien genügten, um die ganze Röhre zu schwärzen. Die Spirillen sind klein, kurz, lebhaft beweglich, anaerob. In Reduktionsflüssigkeit übertragen, rufen die Kolonien nach zwei bis drei Tagen H_2S-Bildung hervor. Die Spirillen bewahren ihre Beweglichkeit nur bei erschwertem Sauerstoffzutritt, doch kann durch Zufügung von H_2S, der den überschüssigen Sauerstoff absorbiert, dessen schädliche Wirkung aufgehoben werden. In den Gelatinekulturen sind die Spirillen gewöhnlich noch mit einer anderen Bakterie, Aërobacter coli var. infusionum, vergesellschaftet, der den Sauerstoff absorbiert, aber an der H_2S-Bildung unbeteiligt ist. Es gelang, völlig reine Spirillenkulturen zu erhalten, indem die Schutzwirkung des Aërobacter durch die des H_2S ersetzt wurde. Bei Gegenwart von H_2S in der Gelatine macht sich die oxydierende Wirkung der Luft durch Abscheidung von Schwefel erkennbar. Erst unterhalb der Schwefelabscheidung entwickeln sich Spirillenkolonien, von einer kleinen Sauerstoffmenge anscheinend im Wachstum gefördert, aber schon bei geringer Zunahme des Sauerstoffdruckes daran gehindert.

In den mit schwarzgefärbtem Seeschlamm infizierten Kulturen wurden ganz bedeutende H_2S-Mengen gebildet. So fand Verf. in einer mit Leitungswasser und den erforderlichen Nährsalzen hergestellten Kultur 1030 mg H_2S, entsprechend 2424 mg SO_2 auf den Liter, eine Zahl, die den mittleren Gehalt an SO_3 in Seewasser (2100 bis 2200 mg im Liter) übertrifft. Wenn die organische Nahrung hinreicht, kann also das Seewasser durch die Sulfatreduktion schwefelsäurefrei gemacht werden, was Verf. mit Seewasser aus der Nordsee, das mit den nötigen Nährstoffen versehen war, wirklich erreichen konnte.

Als Ursache der Sulfatreduktion in diesen Seewasserkulturen stellte Verf. ein dem M. desulfuricans sehr ähnliches Spirillum fest, das er Microspira aestuarii nennt. Es tritt ebenso wie M. desulfuricans mit einem Begleitorganismus, einem Micrococcus, auf, der aber auch

[1]) In unserer Quelle ist diese Angabe in ihr Gegenteil verdruckt.

hier durch Anwendung der H_2S-Methode entbehrlich gemacht werden kann. Die Reinkulturen der Microspira aestuarii rufen gewöhnlich schon einen Tag nach der Impfung Sulfatreduktion unter starker Schwefelwasserstoffbildung hervor. Als Maximum fand Verf. einen H_2S-Gehalt von 952 mg, entsprechend 2240 mg SO_3 im Liter. Daß Microspira aestuarii und M. desulfuricans trotz ihres übereinstimmenden Verhaltens in morphologischer und physiologischer Beziehung verschiedene Arten seien, glaubt Verf. vorläufig deswegen annehmen zu müssen, weil der Kochsalzgehalt der Nährflüssigkeit beide in verschiedener Weise beeinflußt.

Beide Organismen können ihre Wirkung nur anaerob in einem Medium ausüben, das außer Sulfaten noch eine geeignete organische Nahrung enthält, deren Verbrennung die für die Spaltung der Schwefelsäure nötige Energie liefern muß. Quantitative Analysen, in denen neben dem H_2S auch die in derselben Zeit gebildete CO_2 bestimmt wurde, bestätigten den Zusammenhang beider Prozesse. Der Sulfatsauerstoff wird bei der Selbstreinigung der Gewässer ebenso wirksam sein wie der Nitratsauerstoff. Für die Sulfatreduktion sowohl wie für die Denitrifikation ist es charakteristisch, daß sie bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff stattfinden. F. M.

Literarisches.

J. M. Pernter: Allerlei Methoden, das Wetter zu prophezeien. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XLIII. Jahrgang. Heft 14.)

Das vorliegende Werkchen erklärt einem größeren Leserkreise in gemeinverständlicher Form die Bedeutung der heutigen Methode der wissenschaftlichen Wetterprognose. Da das Wetter für das Leben der Menschen von jeher eine große Bedeutung gehabt hat, so sind die Versuche, dasselbe auf Grund irgend welcher Erfahrungen, die man gemacht zu haben glaubt, zu prophezeien, sehr alt. So sind die Bauernregeln entstanden, so der Glaube an den Einfluß des Mondes auf die Witterung usw. Letzteren Glauben hat bekanntlich Falb noch in unseren Tagen zur Ausbildung einer Theorie verwertet. Erst als man anfing, die Schwankungen des Barometers zu beobachten, kam man dem Ziele einer wissenschaftlichen Wetterprognose etwas näher. Schon Otto von Guericke wußte, daß ein ungewöhnlich schnelles Fallen des Barometers stürmisches, schlechtes Wetter zur Folge hat. Seitdem die modernen Verkehrsmittel nun gestatten, den gleichzeitigen Witterungszustand für ein größeres Gebiet zu erfahren, hat man aber erkannt, daß nicht der Luftdruck am Orte, sondern die Verteilung desselben über einem größeren Gebiete maßgebend für Wind und Wetter ist. Als Grundlagen für die moderne, wissenschaftliche Wetterprognose bezeichnet der Verfasser nun folgende Sätze: 1. Es entspricht stets einem Punkte, welcher in einer bestimmten Luftdruckverteilung dieselbe Lage einnimmt, dasselbe Wetter. 2. Das Wetter einer Gegend ist bestimmt von ihrer Lage in und zu den verschiedenen Formen der Luftdruckverteilung. 3. Gelingt es, voraus zu erkennen, welche Luftdruckverteilung an einem bestimmten Tage oder einer Reihenfolge von Tagen, bzw. einem Zeitraume herrschen wird, so ist dadurch auch das Wetter des Tages oder des Zeitraumes voraus bestimmt. 4. Modifikationen, welche durch die geographischen Verhältnisse der Bodenkonfigurationen, z. B. die Lage eines Ortes in den Alpen usw. auftreten, sind für diesen Ort auch in jeder Form der Luftdruckverteilung konstant. Die Überlegenheit der wissenschaftlichen Prognose über die übrigen Methoden wird dargetan. Die Ausführungen des Verfassers werden an einer großen Anzahl von Kartenskizzen erläutert.

G. Schwalbe.

J. Tafel: Über elektrolytische Reduktionen. Vortrag, gehalten in der Sitzung der physikal.-med. Gesellschaft zu Würzburg am 22. Januar 1903. 15 S. (Würzburg 1903, A. Stuber.)

In diesem Vortrage gibt Verf. einen zusammenfassenden Bericht über seine interessanten Studien, die sich mit den elektrolytischen Reduktionen, d. h. mit den Reduktionswirkungen an chemischen Stoffen, welche mittels des galvanischen Stromes hervorgebracht werden, beschäftigen. Diese Methode ist einer großen Verallgemeinerung fähig, und es ließen sich auf diese Weise Reduktionsprodukte von einer großen Reihe von Substanzen darstellen, die bisher der Reduktion durch die sonst üblichen chemischen Reduktionsmittel widerstanden haben.

Um die genauen Bedingungen, bei welchen die elektrolytische Reduktion glatt vonstatten geht, festzustellen, bediente sich Verf. folgender Anordnung: Durch zwei ganz gleich gebaute Apparate, von denen der eine nur verdünnte Schwefelsäure, der andere im Kathodenraum außer dieser noch den zu reduzierenden Stoff enthält, wird derselbe Strom geleitet, die im Laufe einer Minute aus beiden Kathodenräumen entweichenden Wasserstoffmengen werden aufgefangen und ihr Volumen bestimmt. Falls keine Reduktion stattfindet, sind beide Mengen gleich; im anderen Falle entweicht aus dem mit dem Versuchskörper beschickten Apparat weniger Wasserstoff, und die Differenz der in einer Minute entweichenden Wasserstoffvolumina gibt ein direktes Maß für die Reduktionsgeschwindigkeit im betreffenden Zeitpunkt.

Auf diese Weise konnte festgestellt werden, daß der Reduktionsverlauf gegen einen Gehalt der Kathodenflüssigkeit an anderen Metallen als Blei im allerhöchsten Maße empfindlich ist. So störten schon ganz minimale Mengen (zwischen 0,004 und 0,0004 mg) Platin die Reduktion; Kupfer, Silber, Zinn wirken, wenn auch in viel geringerem Grade, ebenso. Ohne auf die physikalisch-chemische Betrachtung des Reduktionsvorganges näher einzugehen, gibt Verf. nur die rein chemischen Resultate seiner Arbeiten. Reduziert wurden auf elektrolytischem Wege die Ureïde und Körper der Puringruppe, ferner Amide und Imide organischer Säuren und gewisse Oxime, wie das Acetylacetondioxim. P. R.

M. Hoernes: Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturstufen der älteren Steinzeit. 227 S. Mit vielen Textabbildungen. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das Erscheinen dieses äußerst interessanten Buches ist mit Freuden zu begrüßen, besaßen wir doch in unserer deutschen Literatur bisher überhaupt kein Werk, das die zahlreichen paläolithischen Funde des mittleren Europas im Zusammenhang behandelte oder gar in Beziehung setzte zu den klassischen Funden Frankreichs. Das einzige ähnliche Werk dieser Art, das sich doch aber ausschließlich auf die Funde in Westeuropa beschränkt, ist das veraltete Buch von de Mortillet: Le préhistorique, antiquité de l'homme. Verf. folgt zwar auch dem von diesem aufgestellten, von Piette verbesserten System des Paläolithikums und gliedert dasselbe in drei Perioden, das aber auf Grund besonders der österreichischen Funde etwas von jenem abweicht. In Beziehung zu den verschiedenen Phasen der Eiszeit ist sein System das folgende: I. Erste Eiszeit (nach Geikie pliocän). 1. Erste Zwischeneiszeit: Stufe von Tilloux-Taubach (mit Elephas meridionalis, antiquus und primigenius) oder Chelléo-Moustérien. II. Zweite Eiszeit: Hiatus (wenigstens östlich von Frankreich). 2. Zweite Zwischeneiszeit: Mammutzeit oder Solutréen. Stufe der Lößfunde in Österreich. (Höhlenbewohnende Bären, Löwen, Hyänen.) III. Dritte Eiszeit: Verschwemmung der älteren pleistocänen Fauna. Anwesenheit arktischer Tiere. (Renn, Vielfraß.) 3. Dritte Zwischeneiszeit: a) Renntierzeit oder Magdalénien in ganz Mitteleuropa. b) Edelhirschzeit oder Asylien

(Tourrasien) in Westeuropa. IV. Vierte Eiszeit: Arisien (étage coquillier) in Südfrankreich. Gleichzeitig Hiatus im übrigen Europa. 4. Nacheiszeit: Jüngere Steinzeit.

Auf Grund dieser Einteilung bespricht Verf. nun zunächst die Funde Westeuropas unter Kritik der Systeme de Mortillets und Piettes. Gerade diese beweisen für seine erste Periode durch die Gleichzeitigkeit des Auftretens die Berechtigung des Verfassers, die von de Mortillet getrennten Gruppen des Chelléen und des Moustérien zu vereinigen. Die Typen von Chelles und Moustier gehören einer einzigen altdiluvialen Periode an, in deren Verlauf Klima und Fauna einschneidende, aber wohl nur allmähliche Veränderungen erfahren haben. Doch ist es nicht einmal zulässig, beide Typen als eine ältere und jüngere Phase derselben Periode aufzufassen. In Deutschland gehören hierher die Funde von Taubach und Rübeland; sie vermitteln zu denen aus der Šipkahöhle in Mähren und von Krapina in Kroatien. Ihr gehören die menschlichen Reste von Spy und aus dem Neandertale an, auch die Funde von Taubach, der Šipkahöhle und Krapina bergen solche.

Seine zweite Periode, das Solutréen, erweitert das de Mortilletsche Solutréen um die ältere Periode von Piettes âge glyptique. Verf. ist für ihr Fortbestehen, obwohl sie viele einziehen wollen, denn sie scheidet die voraufgegangene und folgende Periode, die Neandertalzone von den jungdiluvialen Menschenformen und füllt die große Kluft zwischen beiden archäologisch, vielleicht auch anthropologisch aus. Sie umfaßt eine Periode milden Klimas, worauf wohl ihre Kulturhöhe zurückzuführen ist. Ihr gehören die Höhlenwandfiguren mit bloß vertiefter Umrißzeichnung aus den Departements Gard, Gironde und Dordogne an. Die menschlichen Reste aus der sog. „Kindergrotte“ in der Umgegend von Mentone repräsentieren einen ausgesprochen negroiden Typus („Grimalditypus“) und beweisen wenigstens für das südliche Westeuropa die Existenz einer afrikanischen Menschenrasse. In Übereinstimmung damit zeigen auch aufgefundene elfenbeinerne Rundfiguren denselben Typus. Außer den Fundpunkten in Westeuropa gehören hierher die deutschen von Thiede und Westeregeln, Munzingen, aus Bayern, von den Höhlen Ofnet und Boakstein bei Nördlingen und von Lindenthal bei Gera, die mährischen von Brünn und Předmost sowie vielleicht solche von Kiew.

Die jüngste Stufe des Paläolithikums umfaßt die eigentliche Renntierzeit mit kaltem, trockenem Klima. Ihre Steinwerkzeuge sind klein und länglich, meist unansehnlich. An ihre Stelle treten zahlreiche und mannigfache Werkzeuge aus Knochen und Geweih. In Westeuropa blüht die Kunst der Umrißzeichnung auf Knochen und die Freskomalerei in Höhlen; die Menschenrasse selbst erscheint neu von vorgeschrittener Körperbildung. Von deutschen Funden gehören hierher die von Schussenried, Andernach usw.; aus der Schweiz stammen die vom Keßlerloch und Schweizerbild, aus Österreich die von der Gudenushöhle und von Kulna bei Sloup.

Übergangsstufen zum Neolithikum sind sodann das Asylien und das Arisien. Sie beweisen, daß mit der Renntierzeit das Jägerstadium Westeuropas nicht endete, sondern daß dieser noch ein paläolithisches Hirschzeitalter folgte. Für einige Gegenden Italiens und Frankreichs bieten andere Funde, die nach Piette als Campignien bezeichnet werden, Übergänge zum alluvialen Zeitalter, aber im allgemeinen beweist nichts die Annahme, daß die neolithische Kultur mit Feldbau, Viehzucht, Herstellung geschliffener Steinwerkzeuge und Töpferei von einer altheimischen Bevölkerung errungen und ausgebildet worden sei. Auch de Mortillets Tardenoisien mit seinen zahlreichen „geometrischen“ Flintwerkzeugen ist keine durchgehende Kulturstufe, sondern nur eine besondere, feuerstein-technische Richtung, welche gewissen Lebensbedürfnissen entspricht und chronologisch teils mit dem Campignien, teils schon mit neolithischer Kultur zusammenfällt.

Im zweiten Teil seines Werkes behandelt sodann der Verf. im speziellen die paläolithischen Funde Österreich-Ungarns. Sie beweisen den vollen Anteil auch dieser Länder an den drei paläolithischen Kulturstufen Westeuropas und daß auch für sie diese Dreigliederung dient. Die Darstellung ist hier weit ausführlicher und berücksichtigt alle einschlägigen Fundorte, da bisher noch keine zusammenhängende und vergleichende Behandlung bzw. kein System derselben existierte.

Überblicken wir so im Zusammenhang das in diesem Buche gebotene Material, so erkennen wir im Diluvium Europas Kulturprovinzen, welche von der Natur verschiedene Ausstattungen empfangen haben, welche sich insbesondere zu den Glazialerscheinungen verschieden verhalten und sich darum auch kulturell differenziert haben. Und doch sind gewisse Hauptmerkmale ihnen allen gemeinsam. Man erkennt weiterhin Kulturstufen, die eine zeitliche Gliederung gestatten und gleichzeitig geologische und tiergeschichtliche Phasen sind. Nicht aber kennen wir Herkunft und Verbleib der zum Teil sehr verschiedenen Rassen, die in den drei Hauptperioden Europa bewohnten. Für einen Teil der Bewohner Westeuropas in der mittleren Stufe ist afrikanische Herkunft sehr wahrscheinlich, aber woher stammt die Neandertalrasse und was ist aus ihr geworden? Sind die Menschen des Magdalénien nördlicher oder südlicher Herkunft oder haben sie sich in Mitteleuropa aus älteren Formen entwickelt, sind sie hier geblieben oder mit dem Renntier ganz oder teilweise aus Europa hinweggezogen? Alles das sind Fragen, die noch der Lösung harren.

Die hohe Bedeutung Frankreichs und überhaupt Westeuropas für die Kenntnis des diluvialen Menschen und sein Reichtum an Funden solcher Art liegt einmal in dem Umstand, daß es weit mehr als das mittlere und östliche Europa von der Eiszeit verschont war, und zum anderen in seinen damaligen geologischen Verhältnissen. Es war ein großes Zentralgebiet, das mit seinem flachen Westen weiter hinausragte als heute und das durch Landbrücken mit Nordafrika und Südengland in Verbindung stand. Gerade diese südliche Verbindung mit Afrika hat sicherlich bei der ältesten Besiedelung Europas eine entscheidende Rolle gespielt. Nordafrika ist Europa gegenüber der Orient des Diluviums, und ihm muß für jene Zeit dieselbe Rolle zugeschrieben werden, die späterhin Westasien unserem Erdteil gegenüber gespielt hat. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 17. Dezember. Herr van 't Hoff überreichte eine Mitteilung von Herrn A. Geiger: „Künstliche Darstellung des Krugits“. Es ist Herrn Geiger gelungen, den Krugit: $Ca_4K_2Mg(SO_4)_6\,2H_2O$ künstlich darzustellen. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn Prof. Dr. Arthur Dannenberg in Aachen zum Abschluß seiner geologischen Untersuchung von Vulkangebieten auf der Insel Sardinien 800 Mk.; Herrn Prof. Dr. Hugo Kronecker in Bern zu Versuchen über Serum-Transfusion 1500 Mk.; Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Otto Lehmann in Karlsruhe zur Drucklegung seines Werkes über flüssige Kristalle weiter noch 600 Mk.; Herrn Prof. Dr. Armin Tschermak in Halle a. S. zur Fortsetzung seiner Arbeiten über das Binocularsehen der Wirbeltiere 300 Mk.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 décembre. M. Troost est élu Vice-Président de l'Académie pour l'année 1904. — Moissan et Binet du Jassoneix: Recherches sur la densité du chlore. — A. Haller et G. Blanc: Sur de nouvelles synthèses effec-

tuées au moyen des molécules renfermant le groupe méthylène associé à un ou deux radicaux négatifs. Action de l'épichlorhydrine sur l'acétylacétone sodée. — Th. Schloesing fils: La potasse soluble dans l'eau du sol et son utilisation par les plantes. — Loewy: Sur le premier Volume du Catalogue photographique du Ciel publié par M. A. Donner, Directeur de l'Observatoire d'Helsingfors. — Zeiller présente à l'Académie le Volume de texte de la Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin. — Alfred Picard: Note accompagnant la présentation du Recueil des plans de son Rapport sur l'Exposition universelle de 1900. — Armand Sabatier: Sur les mains scapulaires et pelviennes chez les Poissons chondroptérygiens. — Ch. Depéret et O. Mengel: Sur la limite du Jurassique et du Crétacé dans la région orientale des Pyrénées et sur l'existence de deux époques distinctes de formation des calcaires à couzeranite. — J. A. Normand: De l'influence de la surimmersion sur la vitesse. — Janssen fait hommage à l'Académie d'un Volume qu'il vient de publier sous le titre: „Lectures académiques. Discours." — Paul Audollent adresse une reclamation de priorité relative à l'émission de radiations par les corps. — Henri Rovel adresse plusieurs Communications relatives à la Navigation aérienne. — Paul Radiot: Ouverture de deux plis cachetés renfermant des Notes sur la direction des ballons. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. E. Mathias et de M. A. Lacroix. — Le Ministre de l'Instruction publique transmet à l'Académie une Lettre relative à un tremblement de terre en Bulgarie. — H. Lebesque: Sur une propriété des fonctions. — J. Le Roux: Sur les équations linéaires aux dérivées partielles. — Paul Wiernsberger: Convergence des radicaux superposés périodiques. — Charles Renard: Sur un nouveau système de train routier dit à propulsion continue. — Paul Gasnier: Nouveaux dispositifs électromécaniques d'embrayage et de changement de vitesse progressifs. — L. Ariès: Sur l'extension de la formule de Clapeyron à tous les états indifférents. — Charles Fabry: Sur l'intensité lumineuse des étoiles et leur comparaison avec le Soleil. — E. Rogovsky: Sur la différence de température des corps en contact. — J. de Kowalski: Sur les décharges glissantes. — J. Thovert: Diffusiomètre. — Defacqz: Sur une nouvelle méthode de préparation de quelques fluorures anhydres et cristallisés. — Marcel Ascoli: L'osmose électrique dans l'ammoniac liquide. — P. Lebeau: Sur la dissociation des carbonates alcalins. — Marcel Delépine: Sur les α-aminonitriles. — D. Gauthier: Combinaisons du saccharose avec quelques sels métalliques. — Tieffeneau: Sur la transformation des α-glycols primaires en aldéhydes correspondantes. — H. Duval: Sur les éthers nitriques des acides-alcools. — Louis Meunier: Action de l'acide carbonique sur les solutions aqueuses d'aniline en présence des nitrites. — L. Maquenne: Sur la rétrogradation de l'empois d'amidon. — Léon Brunel: Préparation d'alcools hydro-aromatiques. — Gabriel Bertrand: Sur l'oxydation du gayacol par la laccase. — G. André: Sur le développement des plantes grasses annuelles; étude des bases minérales. — Bouilhac et Giustiniani: Sur une culture de sarrasin en présence d'un mélange d'algues et de bactéries. — Louis Roule: Sur l'évolution subie par les Poissons du genre Atherina dans les eaux douces et saumâtres du midi de la France. — Augustin Charpentier: Nouveaux faits sur les rayons n d'origine physiologique; localisations nerveuses. — J. Durand: Détermination du minimum perceptible et de la durée de la perception lumineuse chez les personnes dont la vue est affaiblie. — Kronecker: Le mal des montagnes. — J. Vallot: Sur les modifications que subit la respiration par suite de l'ascension et de l'acclimatement à l'altitude du mont Blanc. — Charles Henri et Mlle J. Ioteyko: Sur une relation entre le travail et le travail dit statique energétiquement équivalents à l'ergographe. — P. Ancel et P. Bouin: Recherches sur le rôle de la glande interstitielle du testicule. Hypertrophie compensatrice expérimentale. — Georges Coutagne: Sur les croisements entre taxies différentes. — Georges Bohn: Sur le phototropisme des Artiozoaires supérieurs. — E. Varenne, J. Roussel, L. Godefroy: Action de l'anéthol sur l'organisme. — J. Danysz: De l'action du radium sur les différents tissus. — Leclerc du Sablon: Sur une conséquence de la fécondation croisée. — Grille: Sur un hybride vrai de chasselas par vigne vierge (Ampelopsis hederacea). — Amar: Sur le rôle de l'oxalate de calcium dans la nutrition des végétaux. — H. Bouygues: Sur la Nielle des feuilles de tabac. — L. A. Fabre: Sur le glaciaire de la Garonne. — Emile Haug: Sur les racines de quelques nappes de charriage des Alpes occidentales. — H. Arsandaux: Contribution à l'étude des roches basaltiques de l'Est-Africain. — André Delebecque: Sur les lacs de haute Engadine. — E. Fleurent: Sur la relation qui existe entre la proportion de gluten contenue dans les différents blés et la proportion des matières azotées totales. — Fréd. Riesz adresse une Note ayant pour titre: „Théorème relatif aux corrélations". — T. Lemoyne adresse une Note „Sur quelques propriétés des cubiques nodales". — Marcellin Recoupé adresse une „Note relative à des mesures thermométriqes aux gelées du printemps".

Royal Society of London. Meeting of November 19. The following Papers, received during the Recess, and published in full or in abstract in accordance with the Standing Orders of Council, were read in title: „On the Formation of Definite Figures by the Deposition of Dust." By J. Aitken. — „Note on the Disintegration of Rabid Brain Substance." By J. O. Wakelin Barratt. — „On the Spectrum of the Spontaneous Luminous Radiation of Radium at Ordinary Temperatures." By Sir William Huggins and Lady Huggins. — „On the Oxidising Action of the Rays from Radium Bromide as shown by the Decomposition of Iodoform." By W. B. Hardy and Miss E. G. Willcock. — „Experiments on Radio-Activity, and the Production of Helium from Radium." By Sir W. Ramsay and Frederick Soddy. — „Experimental Researches on Vegetable Assimilation and Respiration III. On the Effect of Temperature on Carbon Dioxide Assimilation." By Miss G. L. C. Matthaei. — The Ultra-Violet Spectrum of Radium." By Sir W. Crookes. — „On the Intensely Penetrating Rays of Radium." By R. J. Strutt. — „An Experimental Investigation of the Rôle of the Blood Fluids in Connection with Phagocytosis." By Dr. A. E. Wright and Captain Stewart R. Douglas. — „The Vapour Pressures of Liquid Oxygen on the Scale of the Constant-Volume Oxygen Thermometer filled at Different Initial Pressures." By Dr. M. W. Travers and Dr. C. J. Fox. — „On the Measurement of the Pressure Coefficient of Oxygen at Constant Volume, and Different Initial Pressures. By Walter Makower and Henry R. Noble. — „On the Sensation of Light produced by Radium Rays and its Relation to the Visual Purple." By W. B. Hardy and Dr. H. K. Anderson. — „On an Approximate Solution for the Bending of a Beam of Rectangular Cross-Section under any System of Load. Additional Note." By L. N. G. Filon. — „Further Observation on the Spectrum of the Spontaneous Luminous Radiation of Radium at Ordinary Temperatures." By Sir Wm. Huggins and Lady Huggins. — „The Maximum Ordre of an Irreducible Covariant of a System of Binary Forms." By A. Young. — The following Papers were read: „On the Physiological Action and Antidotes of Colubrine and Viperine Snake Venoms. By Dr. Leonard Rogers. — „On the Rapidity of the Nervous Impuls in Tall and Short Indivi-

dals." By Dr. N. H. Alcock. — „The Secreto-motor Effects in the Cat's Foot studied by the Elektrometer." By Dr. A. D. Waller. — „On the Nematocysts of Aeolids." By G. H. Grosvenor. — „The Cell Structure of the Cyanophyceae. Preliminary Paper." By Harold Wager.

Vermischtes.

Nachdem jüngst Kreusler nachgewiesen, daß man durch Benutzung der photoelektrischen Empfindlichkeit der Metalle im Spektralgebiet zwischen $\lambda = 300\ \mu\mu$ und $\lambda = 185\ \mu\mu$ vergleichende Intensitätsmessungen ausführen kann (Rdsch. 1902, XVII, 103), hat Herr Edgar Meyer diese Methode im Berliner physikalischen Institut benutzt, um das Absorptionsvermögen des Ozons für ultraviolette Strahlung in diesem Wellenbereiche zu untersuchen. Das durch stille Entladungen in der Ozonisierungsröhre gewonnene Gemisch von Ozon mit Sauerstoff wurde stets analysiert und die verschiedenen Konzentrationen auf ihr Absorptionsvermögen mit einer gleich dicken Schicht Sauerstoff für die verschiedenen Längen des kurzwelligen Lichtes eines Funkens verglichen; die gefundenen Werte sind dann für reines Ozon bei 0° und 760 mm Druck berechnet und pro cm Schichtdecke die Absorption α unter anderen für λ 193 = 26,9, für λ 220 = 44,3, für λ 240 = 241, für λ 260 = 291, für λ 280 = 169 und für λ 300 = 69,8 gefunden. Die graphische Darstellung (bei der die Wellenlängen als Abszissen, die Absorptionskoeffizienten als Ordinaten genommen sind) zeigt sofort ein ausgesprochenes Absorptionsminimum bei $\lambda = 205\ \mu\mu$ und ein starkes Absorptionsband mit einem Maximum bei etwa $\lambda = 258\ \mu\mu$. In einer Arbeit Hartleys aus dem Jahre 1880 ist ein Absorptionsband des Ozons beschrieben, dessen mittlere Wellenlänge zu $\lambda = 256\ \mu\mu$ angegeben ist, und daraus geschlossen, daß das plötzliche Aufhören des Sonnenspektrums bei etwa 293 $\mu\mu$ wahrscheinlich durch die Absorption des Ozons bedingt sei. Herr Meyer berechnet aus den vorliegenden Angaben über den Ozongehalt der Atmosphäre und aus seinen Werten des Absorptionskoeffizienten die durch dieses Gas bedingte Energieverteilung des Spektrums und findet eine starke Wahrscheinlichkeit für Hartleys Hypothese. Eine mit der Kreuslerschen Methode auf größeren Höhen versuchte experimentelle Prüfung dieser Annahme hat bisher noch keine sicheren Erfolge herbeigeführt. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XII, S. 849—859.)

In einer historischen Notiz zur Wasserzersetzung weist Herr Edm. Hoppe darauf hin, daß die von Herrn Neuburger auf der Kasseler Naturforscher-Versammlung als vergessen und unbekannt beschriebene Arbeit von Simon über die Wasserzersetzung (s. Rdsch. 1903, XVIII, 595) bereits 1884 in seiner „Geschichte der Elektrizität" eingehend gewürdigt ist. Er zeigt aber weiter, daß ebensowenig Simon wie Davy erster Entdecker der elektrolytischen Wasserzersetzung gewesen, sondern Ritter in Jena, dessen einschlägige Arbeiten aus dem Jahre 1799 gleichfalls in der erwähnten „Geschichte" besprochen sind, und dessen andere bedeutende Untersuchungen zur Lehre von der Elektrizität in Herrn Hoppes Schrift „Die Akkumulatoren für Elektrizität" zuerst 1888, in 3. Auflage 1898, behandelt worden sind. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 865.)

Personalien.

Die Technische Hochschule in Karlsruhe hat Herrn Prof. Dr. Paalzow von der Technischen Hochschule in Berlin zum Ehrendoktor ernannt.

Die Philadelphia Academy of Natural Science hat den Professor der Physiologie H. Gréhant in Paris zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Die Société de Biologie zu Paris hat Herrn Prof. Dr. W. Waldeyer in Berlin zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Dr. Ermanno Giglio-Tos (Turin) zum Professor der Zoologie, vergleichenden Anatomie und Physiologie in Cagliari; — Dr. A. Maximow zum Professor der Histologie und Embryologie an der medizinischen Militärakademie in Petersburg; — Privatdozent der Chemie Dr. Leo Marchlewski zum außerordentlichen Professor an der Universität Krakau; — Privatdozent der Chemie an der Universität Göttingen Dr. W. Kötz zum Professor; — Privatdozent Dr. Erich Müller zum außeretatmäßigen außerordentlichen Professor der Chemie an der technischen Hochschule in Dresden; — der Unterdirektor des Kgl. botanischen Gartens und Museums in Berlin Prof. Dr. Ignatz Urban zum Geh. Regierungsrat; — Dr. Eberhard Rimbach, Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Bonn zum außerordentlichen Professor; — Dr. Horace Clark Richards zum außerordentlichen Professor der Physik an der University of Pennsylvania.

Habilitiert: Prof. Dr. Richard Boernstein für Meteorologie an der Universität Berlin; — Dr. Clemens Schaefer für Physik an der Universität Breslau; — Diplom-Ingenieur Dr. Hugo Mosler für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Braunschweig: — Dr. Wilh. Böttger für physikalische Chemie an der Universität Leipzig; — Dr. Ephrain für Chemie an der Universität Bern.

Gestorben: Am 5. Januar in Wien der Forschungsreisende Felix Kanitz; — am 7. Januar der Ingenieur Dr. Friedrich von Hefner-Alteneck, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin, 58 Jahre alt; — am 10. Januar in Berlin der Professor der Botanik Dr. August Garcke, 84 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Unter den Sternen des Algoltypus ist U Cephei besonders merkwürdig durch den hohen Betrag der Lichtschwankung, die zwei Größenklassen übersteigt, durch die ziemlich lange Dauer des Minimums und durch die Schnelligkeit der Ab- und Zunahme einige Zeit vor und nach dem Minimum. Diese Verhältnisse hat Herr P. S. Yendell neuerdings genauer untersucht, wobei er sich auf mehr als 1100 eigene in den Jahren 1888 bis 1902 angestellte und gegen 2000 fremde Beobachtungen stützte. Die ganze Dauer des Lichtwechsels umfaßt 11 Stunden 20 Minuten, die Veränderung erfolgt innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Beobachtungen ganz symmetrisch zum Minimum. Abweichungen kommen wohl vor, sie sind von Herrn Yendell entweder als persönliche Auffassungsfehler der einzelnen Beobachter erkannt worden, die sich im Mittel gegenseitig aufheben, oder sie sind abhängig von der Jahreszeit und der wechselnden Lage des Veränderlichen gegen die Vergleichsterne. In den ersten zwei Stunden der Abnahme beträgt diese nur $^1/_4$ Größe, von 7,09. bis 7,34. Gr., dann beschleunigt sie sich, nach je einer weiteren Stunde ist der Stern 7,73., 8,49. und 40 Min. vor dem Minimum 9,17. Gr., welche er bis 40 Min. nach dem Minimum beibehält, um dann in umgekehrter Folge in gleicher Weise wieder zum vollen Lichte anzusteigen. Die Helligkeitsänderung vollzieht sich ganz nach Art einer ringförmigen Finsternis, indem ein kleiner dunkler Körper einen großen leuchtenden zentral teilweise verdeckt. Der Verlauf der Erscheinung hat sich seit der Entdeckung der Veränderlichkeit im Jahre 1880 nicht nachweisbar geändert. (Astr. Journ. Nr. 551.)

Austritte von Jupitermonden am Rande des Planetenschattens sind im Februar zu beobachten (M.E.Z.):

3. Febr.	8 h 21 m	I. *A.*	10. Febr.	7 h 28 m	II. *A.*
8. „	6 48	III. *A.*	19. „	6 40	I. *A.*

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M.E.Z.):

30. Jan.	*E. h.* = 16 h 8 m	*A. h.* = 17 h 1 m	λ Gemin.	4. Gr.
8. Febr.	*E. h.* = 16 59	*A. d.* = 17 44	ϑ Librae	5. „
12. „	*E. h.* = 17 28	*A. d.* = 18 18	ϱ^1 Sagitt.	4. „

(*E* = Eintritt, *A* = Austritt, *h* = heller, *d* = dunkler Mondrand). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 28. Januar 1904. Nr. 4.

George C. Simpson: Über Ladung durch Ionenabsorption und ihre Bedeutung für die stetige negative Ladung der Erde. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 589—598.)

Die dauernde negative Ladung der Erdoberfläche wird jetzt fast allgemein nach der Theorie von Elster und Geitel, welche der letztere in seinem Vortrage auf der Hamburger Naturforscherversammlung[1]) ausführlich entwickelt hat, auf die Ladung der Erdoberfläche durch die Absorption von Ionen aus der umgebenden Atmosphäre zurückgeführt. Wie nach Zelenys Versuchen (Rdsch. 1898, XIII, 604) isolierte Leiter in durch X-Strahlen ionisierter Luft sich negativ laden wegen der größeren Geschwindigkeit der negativen Ionen, bis infolge dieser Ladung die positiven Ionen beschleunigt und die negativen verlangsamt werden, beide also in gleicher Zahl anlangen, ebenso müsse die Erde sich laden, da die Atmosphäre gleichfalls ionisiert ist und die sich schneller bewegenden negativen Ionen die Erdoberfläche so lange negativ laden, bis die Ladung so groß geworden, daß positive und negative Ionen in gleicher Zahl zur Erde gelangen. Geitel selbst hatte bereits in seinem Vortrage auf den schwachen Punkt dieser Theorie hingewiesen, die sich auf einen Versuch stützt, der bei der Wiederholung durch Villari (Rdsch. 1900, XV, 307, 380, 635) ein anderes Resultat ergeben hatte. Die Wichtigkeit der Frage nach dem Ursprung der negativen Ladung der Erde veranlaßte Herrn Simpson, im Göttinger geophysikalischen Institut einige Versuche darüber anzustellen, ob und in welchem Grade ein Leiter durch Ionenabsorption geladen werden kann.

Über das Phänomen lag zunächst die erwähnte Erfahrung von Zeleny vor, daß durch X-Strahlen ionisierte Luft beim Durchleiten durch eine Röhre Metalle, über welche sie strich, negativ lud, und er hatte aus diesem und anderen Versuchen geschlossen, daß die negativen Ionen in einem elektrischen Felde sich durch die neutralen Molekeln schneller bewegen als die positiven. Villari hingegen hatte gefunden, daß Metalle in einem Strome ionisierter Luft entweder positiv oder negativ geladen werden, je nachdem die Luft sich stärker oder schwächer mit ihnen reibt. Herr Simpson konnte diesen Widerspruch aufklären: Aus einem Kasten, in dem die Luft durch Röntgenstrahlen ionisiert werden konnte, wurde sie durch eine 40 cm lange Röhre geleitet, welche aus vier Stücken bestand; am Kasten war eine 10 cm lange Glasröhre, dann folgte ein Metallrohr von 5 cm, sodann ein Glasrohr von 20 cm und schließlich wieder ein Metallrohr von 5 cm. Hierbei wurde das dem Kasten nächste Metallrohr negativ, das am ferneren Ende gelegene positiv geladen. Dies stimmt mit Zelenys Beobachtung, daß zuerst die schneller bewegten negativen Ionen wirksam werden; es stimmt aber auch mit Villaris Resultat. Dieser hatte nämlich bei seinen Versuchen Glasröhren mit Metallfeilicht oder -Streifen loser oder dichter gefüllt und hatte gefunden, daß das lose Metall negativ, das dicht gepackte positiv geladen wird. Hierbei ist aber nicht die Reibung maßgebend, wie Villari meinte, sondern die Verzögerung des Luftstromes durch das fest gepackte Metall, wie Herr Simpson durch einen direkten Versuch zeigen konnte.

Weiter ging Herr Simpson an die direkte experimentelle Prüfung der von Townsend bei der Diskussion dieser Erscheinung eingeführten Vorstellung, daß die positiven und negativen Ionen sich wie zwei besondere, mit dem nichtionisierten Gase gemischte Gase verhalten, welche eine verschiedene Diffusionsgeschwindigkeit besitzen. Ein Kasten, aus dem Wirbelringe ausgestoßen werden konnten, stand über einer Röntgenröhre, die gegen die Zimmerluft abgeschirmt war; man konnte so Wirbelringe ionisierter Luft in die nicht ionisierte Luft des Zimmers entsenden, die dann in mit einem Elektrometer verbundenen Metallgazekasten aufgefangen wurden. War der auffangende Kasten 20 cm von der Öffnung entfernt, dann zeigten die Ringe keine Ladung; bei geringerem Abstand von der Öffnung ergaben sie eine deutliche positive Ladung. Während die ionisierten Ringe 20 cm zurücklegten, waren alle Ionen in die nicht ionisierte Luft diffundiert; vorher aber waren nur die negativen Ionen wegdiffundiert, die positiven waren noch zugegen. Hierdurch ist also erwiesen, daß die negativen Ionen einen größeren Diffusionskoeffizienten haben als die positiven. Waren die Ringe durch Rauch sichtbar gemacht, so zeigten sie in dem Gazekasten eine negative Ladung statt einer positiven, weil, wie Verf. ausführt, die negativen Ladungen von den Kohleteilchen absorbiert werden.

In diesen und ähnlichen Versuchen wurde also

[1]) Geitel: „Über die Anwendung der Lehre von den Gasionen auf die Erscheinungen der atmosphärischen Elektrizität". Braunschweig 1901. Rdsch. 1902, XVII, 133.

eine elektrische Ladung durch Ionenabsorption erzielt; aber in allen Fällen war stark ionisierte Luft von dem Orte ihrer Ionisierung an einen anderen Ort gebracht worden, wo die Diffusion in nicht ionisierte Umgebung stattfinden konnte. In der Atmosphäre jedoch tritt eine solche Fortführung nicht ein; eine Übertragung der Versuchsergebnisse auf die Verhältnisse in der atmosphärischen Luft ist nicht ohne weiteres möglich. Herr Simpson hat daher direkte Versuche angestellt, ob ein isolierter Leiter in der Atmosphäre negativ geladen werde. Wurde ein langer, isolierter Kupferdraht unter den notwendigen Kautelen gegen störende, äußere elektrische Einwirkungen (Umgeben mit einem Drahtkäfig) mit einem Elektrometer verbunden, so wurde der Draht nach längerer Zeit positiv geladen. Als aber sodann ein verzinkter Draht zu dem Versuche genommen wurde, wurde dieser negativ geladen.

Herr Simpson stellte infolgedessen vergleichende Messungen in einem großen Käfig aus verzinktem Eisendraht an verschiedenen Metallen an und fand nach Exposition neutralisierter Metallstücke während einer Stunde folgende Ladungen: Kupfer + 0,70 V, Eisen + 0,46 V, Zinn + 0,25 V, Blei + 0,23 V, Magnesium — 0,28 V und Natrium — 0,70 V. Diese Zahlen entsprechen den Voltaschen Potentialdifferenzen zwischen den verschiedenen Metallen und Zink. Der verzinkte Eisenkäfig und das innen befindliche Metall bilden somit nur die Pole einer Batterie, in welcher die schwach ionisierte Luft den Elektrolyten bildet. Es handelt sich also in diesen Versuchen keineswegs um eine elektrische Ladung des Leiters durch Ionenabsorption, sondern um die Herstellung einer Kette durch Einbringen verschiedener Leiter in einen Elektrolyten. Ein Leiter wird aber, wie eine einfache Überlegung zeigt, in ruhender ionisierter Luft überhaupt nicht negativ geladen werden, weil, auch wenn die negativen Ionen wegen ihrer größeren Geschwindigkeit zuerst den Leiter treffen und von ihm absorbiert werden, die entsprechenden positiven Ionen in unmittelbarer Nähe der Oberfläche verbleiben und da gleichsam eine elektrische Doppelschicht bilden, die nach außen keine Wirkung ausübt.

Es wäre nun möglich, daß vielleicht in bewegter Luft, die immer neue, schneller sich bewegende negative Ionen dem Leiter zuführt, eine Ladung eintreten und daher auch in der freien Luft eine Schicht positiver Ionen sich nicht ansammeln könnte. Herr Simpson prüfte diese Möglichkeit durch den Versuch, in dem er die isolierten Metalle innerhalb des gegen elektrostatische Induktion schützenden Metallkäfigs einer Luft exponierte, die mittels eines Ventilators eine Bewegung von 6 m in der Sekunde ausführte. Eine Änderung der Ladung gegen die in ruhender Luft konnte nicht beobachtet werden. Aber obwohl eine Ladung des Leiters in der bewegten ionisierten Luft nicht nachzuweisen war, konnte gezeigt werden, daß eine starke Absorption der Ionen stattgefunden. Wurde Luft in einem weiten Metallkasten durch einen Fächer in lebhafter Bewegung gehalten, so daß immer wieder frische Luftpartien mit den Wänden in Berührung kamen, dann war die Luft ärmer an Ionen, als wenn die Luft die gleiche Zeit hindurch ruhig im Kasten verweilt hatte.

„Verwendet man nun diese Resultate für die atmosphärische Elektrizität und die negative Ladung der Erde, so wäre es übereilt, zu sagen, daß sie die Theorie widerlegen, nach welcher die dauernde Ladung von der Ionenabsorption herrühre; aber sie zeigen, daß der Vorgang, welchen Elster und Geitel als in der Atmosphäre stattfindend annehmen, durch das Experiment nicht gestützt wird. Wir stehen auch vor der Tatsache, daß bisher noch kein Leiter geladen worden durch Absorption von Ionen aus der natürlich ionisierten Luft der Atmosphäre (Ladung infolge des Voltaeffektes ausgenommen), und bis dies geschehen, können wir das Problem der negativen Ladung der Erde nicht als durch die Absorption der Ionen aus der Atmosphäre gelöst betrachten."

Jean Massart: 1. Wie die ausdauernden Pflanzen ihr unterirdisches Niveau innehalten. 2. Wie die ausdauernden Pflanzen im Frühling den Boden verlassen. (Bulletin du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles 1903, vol. I, p. 113—179.)

Die ausdauernden Pflanzen, von denen in diesen beiden Arbeiten die Rede ist, sind solche, deren oberirdische Organe im Herbste völlig absterben. Die unterirdischen Teile, die den Winter überdauern (Rhizome, Knollen, Zwiebeln, selten Wurzeln), werden durch die Bedeckung mit Erde einerseits vor den Angriffen vieler pflanzenfressenden Tiere, anderseits vor dem Einfluß des Frostes geschützt, der ihnen viel gefährlicher werden kann als den Knospen der Bäume. Dieser Schutz wird um so wirksamer sein, je tiefer die ausdauernden Organe in den Boden eingesenkt sind; anderseits dürfen sie auch nicht zu tief liegen, da sonst die Schwierigkeit für die jungen Luftsprosse, ans Licht zu kommen, zu groß wird. Jede Pflanze hat eine bestimmte Normaltiefe, die ihr unterirdisches Organ aufsucht oder wieder zu erreichen strebt, wenn es durch äußere Umstände in zu hohe oder zu tiefe Lage gekommen ist. Auf diese Verhältnisse ist bereits durch die schönen Untersuchungen von Rimbach Licht geworfen worden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 657). Herr Massart hat während des Frühlings und Sommers 1902 im Brüsseler botanischen Garten an zahlreichen Monokotylen und Dikotylen Versuche ausgeführt, vorzugsweise zur Ermittelung des Verhaltens unterirdisch ausdauernder Organe, die zu tief eingepflanzt waren. Unter Beifügung schematischer Abbildungen zeigt er, daß die unterirdischen Winterknospen in vielen Fällen entweder durch das Wachstum ihrer eigenen untersten Internodien oder durch das Wachstum der untersten Internodien des Luftsprosses in die für sie angemessene Höhe emporgehoben werden. In anderen Fällen wird dieses Resultat durch eine Aufwärtskrüm-

mung erreicht, die entweder von dem jüngsten Teil des unterirdischen Organs oder von dem Basalteil der Knospen ausgeführt oder durch Ausläufer (Stolonen) bewirkt wird.

Wie zu tief befindliche Knospen emporgeführt werden, so tritt bei ausdauernden Organen, die oberhalb der ihnen zusagenden Normaltiefe im Boden liegen, ein Hinabsteigen ein. Dies kann erfolgen durch Bildung von Adventivknospen an den Wurzeln, durch Abwärtskrümmung des jüngsten Teils des Rhizoms oder der Basalinternodien der Knospen, durch Entwickelung gestielter Zwiebelchen, oder endlich durch Kontraktion der Wurzeln, die dabei die Pflanze herabziehen, ein Vorgang, der ja von Rimbach näher studiert worden ist (vgl. Rdsch. 1895, X, 496; 1896, XI, 473).

Nicht alle Pflanzen haben zugleich die Fähigkeit, hinauf- und hinabzusteigen. Einige können nicht emporsteigen, andere, noch zahlreichere, können nicht hinabsteigen. Ferner erfolgen bei den Pflanzen, die sowohl hinauf- wie hinabsteigen können, die beiden Bewegungen gewöhnlich nicht durch den gleichen Vorgang. Es gibt endlich auch Arten, die ein bestimmtes Niveau nicht aufzusuchen scheinen.

Schon Rimbach hat die Frage, auf welche Art diese Erscheinungen der Selbstregulierung zustande kämen, aufgeworfen, ohne zu einer befriedigenden Erklärung zu gelangen. Herr Massart glaubt der Lichtempfindlichkeit einen vorwiegenden Einfluß zuschreiben zu müssen. Er kultivierte einige seiner Versuchspflanzen im gleichen Niveau teils im Lichte, teils in der Dunkelheit und fand z. B., daß Crocus und Ornithogalum, die sich an der Oberfläche des Bodens und im Lichte befanden, kontraktile Wurzeln bildeten, die die Pflanze abwärts zogen, daß aber solche Wurzeln den Individuen fehlten, die gleichfalls an der Bodenoberfläche, aber im Dunkeln kultiviert wurden. Diese Dunkelpflanzen verhielten sich mithin ebenso, als wenn sie sich in genügender Tiefe befänden. Als Zwiebeln von Ornithogalum in ihrer Normaltiefe (2 bis 3 cm) eingepflanzt wurden, bildeten sich die neuen Zwiebeln bei den belichteten Pflanzen in gewöhnlicher Weise an der Seite der alten; bei denen aber, die im Dunkeln kultiviert wurden, zeigten sich die jungen Zwiebeln gestielt und durch ein Internodium von 5 bis 6 mm in die Höhe geschoben. „Dies zeigt wiederum, daß die Pflanze in der Dunkelheit völlig die Orientierung verliert, man möchte sagen, daß sie in einer zu großen Tiefe zu sein glaubt, während sie sich in Wirklichkeit im richtigen Niveau befindet."

Die letzterwähnten Tatsachen ergaben sich dem Verf. im Laufe der Untersuchungen, die er in seiner zweiten Arbeit dargestellt hat und welche die Mittel betreffen, die den Austritt der Pflanze aus der Erde sichern. Bei einigen Gewächsen bilden die Blätter des vorhergehenden Jahres einen Kanal, in dem die jungen Blätter nach außen treten. Meistens aber müssen sich die jungen Organe selbst einen Durchgang erzwingen. Bald stoßen sie ihre Spitze vorwärts, bald sind sie unter dem Gipfel gekrümmt und bieten eine runde, glatte, widerstandsfähige Oberfläche dar. Die Organe, die mit einer Spitze durch den Boden dringen, sind entweder gewöhnliche Blätter oder Schuppen-(Nieder-)Blätter, die für die Laubblätter den Weg bahnen, oder endlich Stengel, die mit Laub- oder Niederblättern besetzt sind. Die gekrümmten Organe sind entweder Blätter oder Stengel. Alle diese Fälle werden vom Verf. näher besprochen und durch zahlreiche Beispiele unter Beifügung einiger photographischer Abbildungen belegt. Aus einer Liste, in der die Pflanzen mit der ihnen eigentümlichen Austrittsweise übersichtlich zusammengestellt sind, ersieht man, daß die Art des Austritts von der systematischen Verwandtschaft völlig unabhängig ist und nur zu der Ausbildung des Luftapparates in Beziehung steht. Die Pflanzen, deren Blütenschaft sich nach den Blättern entwickelt, treten durch das Wachstum der Laub- oder Schuppenblätter aus der Erde; die, welche sogleich einen Stengel hervorbringen, nützen dessen Wachstum aus. So verlängern die Gramineen, deren Stengel sich frühzeitig entwickelt, ihre unteren Internodien, während die Cyperaceen, bei denen sich der Stengel erst nach der Ausbildung mehrerer Blätter erhebt, sich durch spitze Schuppenblätter einen Weg durch die Erde bahnen. Innerhalb ein und derselben Pflanzengattung (z. B. Sanguisorba, Lysimachia, Veronica, Linaria) findet man, daß Arten mit unterirdisch ausdauernden Organen Einrichtungen zur Sicherung des Austrittes besitzen, während solche Arten, die sich im Herbste nicht unter die Erde zurückziehen, nichts derart haben. Diese Umstände weisen darauf hin, daß die Austrittseinrichtungen phylogenetisch rezente Bildungen sind.

Herr Massart dehnte seine Untersuchungen auch auf die physiologischen Bedingungen der Austrittseinrichtungen aus. Er stellte sich zur Aufgabe, die inneren und äußeren „Reflexe" festzustellen, auf denen beruhen: 1. die senkrechte Stellung der Organe während ihres unterirdischen Empordringens; 2. die Vereinigung der Blätter zu einem dichten Bündel; 3. ihre Entfaltung, wenn sie frei geworden sind; 4. das Wachstum der unteren Stengelinternodien; 5. die Umwandlung der unterirdischen Blätter in Schuppen; 6. die hakenförmige Krümmung der Blätter oder Stengel; 7. die Ausgleichung der Krümmung und die Entfaltung der Blätter über dem Boden. Jede Pflanzenart wurde in drei Gruppen von Töpfen gezogen, an der Erdoberfläche, in 3 bis 4 cm Tiefe und in 7 bis 10 cm Tiefe. Hauptsächlich handelte es sich um die Untersuchung des Einflusses der Lichtintensität, der Richtung der Lichtstrahlen, der Schwerkraft und des von der Erde ausgeübten Druckes. Die Lichtintensität wurde durch Kultur der Pflanzen im Schatten oder einem schwarzen Gehäuse modifiziert, Helio- und Geotropismus wurden am Klinostaten geprüft. Zur Feststellung des Druckes unter Zulassung von Licht kam die Pflanze in einen großen Glaszylinder, der bis zu veränderlicher Höhe mit völ-

lig durchsichtigen Glasperlen angefüllt war. Aus den Versuchsergebnissen zieht Verf. folgende Schlüsse:

Einige der hier in Frage kommenden Einrichtungen werden durch unveränderliche innere Reize beherrscht, z. B. die Zahl der Schuppen bei Crocus, Stachys usw. und die Richtung der Krümmungsebene bei Lathyrus pannonicus. Andere Erscheinungen werden zugleich durch innere und durch äußere Reize beeinflußt; so ist die Verlängerung der Internodien im Lichte gering, in der Dunkelheit beträchtlich, hält sich aber immer innerhalb bestimmter äußerster Grenzen, die für jede Art durch die inneren, ererbten Reize fixiert sind.

Sehr oft tritt ein Konflikt zwischen den inneren und den äußeren Reizen ein. So ist die normale Stellung des Blattes von Aegopodium ein Kompromiß zwischen dem „Exonastismus", der das Blatt mehr und mehr nach außen zu kehren strebt, und dem Geotropismus, der den Blattstiel wieder aufzurichten und die Blattspreite in die horizontale Ebene zu stellen sucht. Bei Mercurialis strebt der Nastismus im Gegenteil, das Blatt nach innen zu krümmen, und es ist die Mitwirkung des Lichtes nötig, damit es seine gewöhnliche Lage annimmt.

Man kann die Pflanze leicht den äußeren Reizen entziehen und sie ganz den inneren ausliefern; sie bietet alsdann die unregelmäßigsten Erscheinungen dar. Niemals gelingt es ihr, aus der Erde herauszutreten und ihre Blätter angemessen zu entfalten. Das Zusammenwirken innerer und äußerer Reize ist also unentbehrlich.

Nicht selten beobachtet man, daß ein innerer Reiz, der anfangs unzulänglich und genötigt ist, sich von außen unterstützen zu lassen, zuletzt jeder äußeren Hilfe entbehren kann. So strecken sich die jungen, gekrümmten Stengel von Mercurialis perennis nur gerade, wenn sie beleuchtet werden; mit zunehmendem Alter aber verstärken sich die inneren Reize, und schließlich gleicht der Stengel seine Krümmung auch im Dunkeln aus.

Zuletzt hebt Verf. noch hervor, daß die Ansicht, wonach die im Dunkeln etiolierten Monokotylen lange Blätter und kurze Internodien, die etiolierten Dikotylen aber verkümmerte Blätter und lange Internodien erzeugen, völlig ungenau sei; diese Wachstumsunterschiede ständen vielmehr nur zu der Art, in der die Pflanze den Boden verläßt, in Beziehung. F. M.

Th. Moureaux: Die magnetische Anomalie des Pariser Beckens. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 918—920.)

Die Diskussion der erdmagnetischen Beobachtungen in Frankreich, das ein Netz von 617 Stationen umfaßt, hat zahlreiche Unregelmäßigkeiten in der Verteilung der magnetischen Elemente ergeben. Abgesehen von der bekannten Anomalie des zentralen Massivs, die eine direkte Wirkung der vulkanischen Gesteine ist, sind auch mitten auf Erdschichten, von denen man wußte, daß sie ohne Wirkung auf die Magnetnadel sind, Anomalien aufgefunden worden, deren wichtigste und am wenigsten vermutete die des geologischen Beckens von Paris ist. Gestützt auf Beobachtungen aus 130 Stationen, die über 12 Departements verteilt sind, hat Herr Moureaux diese Anomalie zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht; die durch die Beobachtung festgestellten Werte wurden mit den theoretisch nach Cauchys Methode berechneten verglichen und die Karten der Abweichungen Beobachtung-Rechnung für jedes Element besonders entworfen.

Die Karte der Deklination D zeigt nun, daß alle Abweichungen positiv im Osten und negativ im Westen einer Linie sind, die, von Fécamp ausgehend, sich nach Moulins im Südosten wendet und den geographischen Meridian unter 30° schneidet. Auf dieser Linie selbst sind die Abweichungen Null, Beobachtung und Rechnung decken sich hier. Da in Frankreich die Deklination eine westliche ist und von Ost nach West zunimmt, erkennt man aus dem Sinne der Abweichungen, daß der Nordpol der Magnetnadel nach der bezüglichen Linie angezogen wird. Die störende Kraft äußert sich also auf dieser Anziehungslinie an einem oder mehreren noch zu bestimmenden Punkten.

Die Abweichungen der Horizontalkomponente H gruppieren sich gleichfalls nach ihrem Vorzeichen in bestimmte Zonen. Die positiven Abweichungen bilden drei Zonen, zwischen denen Zonen mit negativen Abweichungen gelegen sind. Alle drei können durch geschlossene Kurven umgrenzt werden, auf denen die Abweichungen Null sind, und welche die für D bestimmte Anziehungslinie an zwei Punkten schneiden. Diese Punkte haben, da in der Norm H von Süden nach Norden abnimmt, im Süden der positiven Zone eine andere Bedeutung als im Norden; der nördliche Schnittpunkt ist ein Anziehungspunkt, an dem das Zentrum der Anomalie liegen muß; und da dieses Zentrum auf der Anziehungslinie für D sich befindet, so bilden diese Schnittpunkte der Nordgrenze der drei Zonen mit positiver Abweichung von H ebenso viele Zentren der Anomalie, deren ungefähre Lagen in der Nähe von Rouen, an der Grenze zwischen den Departements Eure und Seine-et-Oise und zwischen Sancerre und Aubigny angegeben werden.

Die Karte der Abweichungen der Vertikalkomponente Z bestätigt diese Hypothese. Nimmt man an, daß im Innern der Erde eine Anziehungskraft unterhalb eines jeden dieser Punkte wirkt, so müssen an diesen Punkten die größten positiven Abweichungen von Z beobachtet werden, und in der Tat gruppieren sich die Abweichungen zu Zonen um diese Anziehungspunkte. Wenn die Beobachtungen hiermit nur für Rouen ziemlich übereinstimmen und nicht auch für die beiden anderen Zonen, so ist zu beachten, daß hier von Punkten die Rede war, während es sich in der Wirklichkeit um mehr oder weniger ausgedehnte Gebiete handeln wird, deren genaue Feststellung erst durch weitere Beobachtungen möglich sein wird.

Die Schlüsse, die man aus der Vergleichung der drei Elemente D, H und Z ziehen kann, werden bestätigt durch die Diskussion der Beobachtungen über die Gesamtkraft, deren Abweichungen sich ziemlich so wie die der Vertikalkomponente verteilen.

„Nimmt man an, daß die Anomalie des Pariser Beckens der Wirkung magnetischer Gesteine zugeschrieben werden kann, dann würde die obere Grenze der störenden Masse sich als das Relief eines Gebirges darstellen, das bedeckt ist durch rezentere Erdschichten, mit Gipfeln und Rücken an den Punkten oder den Zonen, welche durch die Betrachtung der Anomalien der magnetischen Elemente als Anziehungszentren bezeichnet worden sind."

Günther Schulze: Über den Spannungsverlust im elektrischen Lichtbogen. (Annalen der Physik, F. 4, Bd. XII, S. 828—841.)

Die Mehrzahl der vielen über die Abnahme der Spannung im elektrischen Lichtbogen ausgeführten Versuche sind am Kohlebogen gemacht, in dem die lebhafte Verbrennung der Kohle die elektrische Erscheinung verdeckt und die sich bildenden Gase CO und CN sich neben

den Kohlenteilchen an der Überführung des Stromes beteiligen. Verf. unternahm es daher, den Spannungsabfall in metallischen Bogen an den Grenzen zwischen den Elektroden und den Gasen zu untersuchen und die Abhängigkeit desselben von den Versuchsbedingungen zu ermitteln.

Die benutzte Bogenlampe ermöglichte die Regulierung und die Messung der Länge des Bogens; der Strom wurde einer Akkumulatorenbatterie von konstanter Spannung (110 Volt) entnommen, die gesamte Spannung des Lichtbogens (E) an den Haltern der Lampe gemessen; der Spannungsabfall an der Anode (e_a) und der an der Kathode (e_k) wurden zunächst an Kohlenelektroden und sodann an Metallelektroden bei verschiedenen Längen des Bogens, verschiedenen Temperaturen und variablen Stromstärken gemessen. Die Metallelektroden hatten 11 mm Durchmesser; Fe, Ni und Cu wurden als massive Stabe zu Elektroden benutzt, die anderen Metalle Pb, Sb, Sn, Bi, Ag, Mn, Cr, Co, Mg, die bei der Bogentemperatur rasch schmelzen, wurden in Bohrungen von Kohle als Elektroden verwendet, wobei die Kuppen der Metalle teils von Oxyd frei blieben, teils (bei Fe, Cu, Ni, Mn, Cr, Co, Mg) sich mit Oxyd bedeckten; bei Cd und Zn wurden von vornherein Oxyde benutzt, bei K, Na, Ba, Sr, Ca die Karbonate.

Von den Ergebnissen dieser Messungen sei zunächst die Beziehung der Spannungsverluste zur Länge des Bogens (l) besprochen. Es zeigte sich, daß e_a und e_k mit l verzögert wachsen, und zwar beide ziemlich in gleicher Weise; somit wächst auch ihre Summe mit zunehmender Bogenlänge verzögert; die Kurven für e_a und e_k in ihrer Abhängigkeit von l liegen niedriger, wenn sie der oberen Elektrode angehören; ferner liegt die Kurve e_a höher als e_k, und zwar im Mittel um 2,6 Volt. In bezug auf das Material der Elektroden ergaben die Messungen, daß e_a innerhalb einer chemischen Gruppe des Mendelejeffschen Systems mit zunehmendem Atomgewicht abnimmt; dies zeigt sich am besten bei den Alkalien und den Erdalkalien, aber auch bei den anderen Metallen. Die Vergleichung der einzelnen Gruppen zeigt, daß die Gruppe, die durchschnittlich höheres Atomgewicht und höheren Schmelzpunkt hat, auch die höheren Kurven für E und das höhere e_a aufweist. Hierbei dürfen jedoch nur Metallbogen für sich und Oxydbogen für sich verglichen werden. Endlich ist bezüglich der Abhängigkeit der Größen e_a und e_k vom Strome ermittelt worden, daß für sehr geringe Bogenlängen (für $l = 0$) e von der Stromstärke unabhängig ist; für größere Bogenlängen nimmt e_a mit zunehmender Stromstärke verzögert ab, und zwar viel stärker als e_k, welches bei Fe_3O_4 gar nicht, bei CuO wenig abnimmt.

Zur Erklärung der Messungsergebnisse macht Verf. folgende Annahme: „Elektrizitätsmengen, wie Starkströme sie führen, können nur dann von einem festen Körper oder einer Flüssigkeit in ein Gas übergehen, wenn sie auf den Molekülen des Körpers oder der Flüssigkeit befindlich mit denselben in das Gas austreten, also wenn der Körper verdampft. An der anderen Elektrode muß dann entsprechend ein Niederschlag des Dampfes stattfinden. Wir nehmen also an, daß der Durchgang der Elektrizität durch Gase sich dem Durchgange durch Elektrolyte analog verhält.“ Die überwiegende Mehrzahl der Messungswerte ließ sich nach dieser Hypothese erklären.

A. Maresca: Wärmewirkungen der Funken in isolierenden Flüssigkeiten. (Il nuovo Cimento 1903, ser. 3, tomo V, p. 315—322.)

Die vielen Untersuchungen über den Durchgang elektrischer Funken durch dielektrische Flüssigkeiten haben sich meist mit den Messungen des Potentials beschäftigt, die bestimmten Schlagweiten entsprechen, während der Energieverlust bei dem Durchgang der Entladungen weniger beachtet wurde. Nur für Gase lagen bereits Messungen des Wärmeverlustes beim Durchschlagen des Funkens vor, und Herr Maresca hat dieselben durch Beobachtungen an isolierenden Flüssigkeiten erweitert.

Bei den Versuchen wurde die Energie des Entladungskreises eines Kondensators ziemlich konstant gehalten und nur die Schlagweite des Funkens in der untersuchten Flüssigkeit innerhalb bestimmter Grenzen variiert. Von den Polen einer großen Holtz-Vossschen Maschine gingen Leitungen, die in Nebenschluß eine Hauptfunkenstrecke S enthielten, zu den äußeren Belegungen zweier Kondensatorbatterien, deren andere Belegungen den Entladungskreis bildeten; derselbe enthielt ein Petroleumkalorimeter und eine in der zu untersuchenden Flüssigkeit liegende Funkenstrecke P. Die äußeren Belegungen der Batterie sind noch durch eine Wassersäule in fast kapillarer Röhre mit einander verbunden. So laden sich die Kondensatoren von der Maschine aus langsam, und wenn die Potentialdifferenz groß genug geworden, springt der Funke gleichzeitig in S und in P über. Man mißt nun die Verschiebung des Petroleummeniskus beim Durchgang einer bestimmten Zahl von Funken, einmal wenn die Funkenstrecke S ausgeschaltet ist, sodann wenn sie im Entladungskreise sich befindet, und erhält das Verhältnis der vom Funken in der Flüssigkeit verbrauchten Energie zu der gesamten verfügbaren. In allen Versuchen war die Schlagweite S gleich 2 mm. Als isolierende Flüssigkeiten wurden verwendet destilliertes Wasser, Olivenöl, Alkohol, Schwefeläther, Petroleum und Vaselinöl.

Aus den Zahlenwerten ergab sich, daß im allgemeinen in den untersuchten Flüssigkeiten, wie in den Gasen, die vom Funken absorbierte Energie ein kleiner Bruchteil der Gesamtenergie ist, und daß sie bei gegebener Kapazität aus zwei Teilen besteht, einem konstanten, der von dem Widerstand abhängen muß, den die Entladungen beim Übergang von den Metallelektroden in das isolierende Medium erfahren, und einem veränderlichen, der proportional der Länge des Funkens wächst. Bei Zunahme der Kapazität der Kondensatoren werden die Werte für das Verhältnis der Funkenwärme zur Gesamtwärme kleiner; daher scheint auch bei den dielektrischen Flüssigkeiten, daß bei Zunahme der Elektrizitätsmenge der Funke sich verhält wie ein Leiter mit größerem Querschnitt. Eine mit demselben Apparate ausgeführte Messung an Funken, die in Luft übersprangen, ergab Werte, welche zeigten, daß in der Luft die absorbierte Energie etwas kleiner ist als die unter gleichen Bedingungen in den Flüssigkeiten gefundenen Werte; aber der allgemeine Gang der Erscheinung war derselbe.

J. Stoklasa und **F. Czerny:** Beiträge zur Kenntnis der aus der Zelle höher organisierter Tiere isolierten gärungserregenden Enzyme. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1903, Jahrg. XXXVI, S. 4058—4069.)

In der vorliegenden Arbeit berichten die Verff. über ihre Untersuchungen, bei denen ihnen gelungen war, aus der Zelle der verschiedensten Organe höher organisierter Tiere Enzyme zu isolieren, die bei vollständigem Ausschluß des Einflusses von Bakterien gärungserregend wirken. Zur Isolierung dieser Enzyme wurde folgende Methode angewendet. Die betreffenden Organe — Muskelsubstanz, Leber, Lunge usw. — wurden zu einem feinen Brei zerrieben und der Brei bei einem Drucke bis zu 350 Atmosphären ausgepreßt. Der so gewonnene Preßsaft zeigte, mit Glukose oder Saccharose gemischt, ein schwaches glykolytisches Vermögen, niemals wurde jedoch dabei eine alkoholische Gärung nachgewiesen. Zu dem Safte, der von Gewebsteilen und Zellen vollständig frei war, wurden absoluter Alkohol und Äther bis zur Bildung eines Niederschlages hinzugefügt; dieser Niederschlag enthielt nun die gärungserregenden Enzyme. Er wurde im Vakuumtrocken-

apparat bei 25 bis 30° getrocknet, die trockene Substanz zu einem feinen Pulver verrieben und behufs Studiums der Gärung in eine sterilisierte Glukose- oder Fruktose-, Galaktose-, Saccharose-, Maltose-, Laktose- usw. Lösung getan. Je nachdem der Preßsaft unter einem Druck von 200 oder von 200 bis 300 Atmosphären gewonnen war, erhielten die Verff. weniger aktive Enzyme — solche, die erst nach 12 Stunden eine alkoholische Gärung hervorrufen, und, im zweiten Falle, solche, die eine rasche und energische alkoholische Gärung in einer Glukoselösung veranlassen. Nach 14 Tagen verlieren die Enzyme ihr Garungsvermögen fast vollständig.

In den unter allen Kautelen zur Beschränkung von Mikrobeninvasionen ausgeführten Experimenten gelangten jedesmal 10 g des Enzyms zur Anwendung, das in 50 cm^3 einer 10 bis 15 proz. Lösung von Hexosen und Disacchariden eingetragen wurde. Die aus Muskeln, der Leber und den Lungen isolierten Enzyme riefen in zahlreichen Fällen augenblicklich Gärung hervor, deren Kulminationspunkt in sechs bis acht Stunden erreicht war. Die angestellten Kontrollversuche, die im Original nachgelesen werden müssen, zeigten auch, daß niemals eine von Bakterien verursachte Gärung wahrgenommen werden konnte.

Die enzymatische Gärung war in 60 Stunden vollständig beendet, während, wenn sich in demselben sterilen Medium geimpfte Bakterien befanden, erst nach dieser Zeit eine intensive Zersetzung unter Entwickelung von Kohlendioxyd begann. Das gärungserregende Enzym wird auch im trockenen Zustande während vier bis sechs Stunden von einer Temperatur von 100° nicht zerstört und bewirkt in reiner Kohlenhydratlösung selbst nach dieser Behandlung noch nach neun Stunden eine wahrnehmbare Gärung.

Die in Tabellen niedergelegten Versuchsergebnisse zeigen ferner, daß die Verluste an Glukose größer sind als die Gesamtmenge von Alkohol und Kohlendioxyd, die nach der Formel $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$ zu erwarten wäre. Dauerte die Gärung länger als 24 Stunden, so zeigte die Glukoseprobe stets eine saure Reaktion, die zum größten Teil auf Milchsäure zurückzuführen ist. Über die Bildung der Milch- und Buttersäure in der tierischen Zelle soll demnächst näher berichtet werden. P. R.

W. B. Hardy und H. K. Anderson: Über die durch Radiumstrahlen erzeugte Lichtempfindung und ihre Beziehung zum Sehpurpur. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 393—398.)

Es ist bekannt, daß eine diffuse Lichtempfindung erzeugt wird, wenn einige Milligramm eines Radiumsalzes im Dunkeln in die Nähe des Kopfes gebracht werden. Die Herren Hardy und Anderson stellten sich die Aufgabe, 1. den Ort zu ermitteln, wo diese Empfindung entsteht, und 2. die Art der Strahlen festzustellen, welche dieselbe veranlassen.

Zunächst überzeugten sich die Verff., daß die Radiumstrahlen weder den Empfindungs-, noch den Gehörs-, Geruchs- oder Geschmackssinn erregen, nur eine diffuse Lichtempfindung wird durch sie veranlaßt. Sie erwecken die Empfindung eines stetigen, zerstreuten Lichtes, das in den Raum vor dem Kopfe projiziert wird und denselben gleichmäßig erfüllt. Wird das mit schwarzem Papier bedeckte Radium vor ein Auge gehalten, und schließt man die Augenlider, dann wird die Intensität des Lichtes bedeutend geschwächt; eine Lokalisierung des Radiums ist bei offenem Auge gut möglich, weil die Empfindung am stärksten ist, sowie die Sehachse demselben zugekehrt ist, und aus der Intensitätsverschiedenheit kann die Richtung gefunden werden.

Ist das Auge geschlossen, dann ist die Fähigkeit zu lokalisieren vollkommen verschwunden. Dies rührt daher, daß, wie noch weiter gezeigt werden soll, das Leuchten von den β- und den γ-Strahlen herrührt, und daß das Augenlid für erstere sehr undurchlässig ist, während die γ-Strahlen ebensogut durch die Lider wie durch die Knochen und die anderen Gewebe der Augenhöhle dringen; bei geschlossenen Augenlidern werden daher die β-Strahlen abgehalten, und es kommen nur die allseitig eindringenden γ-Strahlen zur Wirkung.

Daß die Lichtempfindung nur in der Retina entsteht, wurde dadurch festgestellt, daß sie nur zustande kam, wenn die Strahlen die Retina trafen, nicht aber wenn andere Teile des Kopfes den Strahlen exponiert wurden. Wenn man aus dem Tageslicht in eine Dunkelkammer tritt, ist das Auge anfangs für die Strahlen ganz unempfindlich, und die Empfindlichkeit entwickelt sich nur langsam. War jedoch abends das Auge mehrere Stunden lang dem gelben künstlichen Licht exponiert, so war nach dem Auslöschen des Lichtes die Empfindlichkeit für die Radiumstrahlen sofort vorhanden.

Das „Radiumsehen" ist somit dem dunkel adaptierten Auge eigen und gleicht dem Wahrnehmen schwachen Lichtes, und weil dies letztere mit dem Sehpurpur in Zusammenhang steht, untersuchten die Verff. den Einfluß der Strahlen auf diese Substanz; sie fanden aber auffallenderweise keine Wirkung. Stark purpurhaltige Netzhäute von Fröschen und Kaninchen wurden 20 Stunden lang den Radiumstrahlen exponiert und zeigten ebensowenig ein Bleichen wie die nicht exponierten dunkel gehaltenen Augen. Hieraus mußte der Schluß gezogen werden, daß die Radiumstrahlen wahrscheinlich nicht direkt die Retina erregen, sondern Lichtstrahlen erzeugen, welche von den Geweben des Augapfels ausgesandt werden, wenn diese von β- und γ-Strahlen durchsetzt werden.

Die frischen Augenlinsen vom Schaf, Ochsen oder Kaninchen leuchteten in der Tat stark, wenn sie den Radiumstrahlen exponiert wurden; ebenso leuchteten, wenn auch schwächer, die Hornhaut und der Glaskörper, und selbst die Netzhaut leuchtete stark; die Sclerotica leuchtete nur sehr schwach. Das Licht der Linse allein ist so stark, daß es vollstandig die durch die Strahlen erzeugte Lichtempfindung erklärt. Übrigens zeigten außer den Geweben des Augapfels auch noch andere Gewebe, so die Haut, Fett und Muskeln, die Eigenschaft, in der Nähe von Radium Licht auszustrahlen.

Bei der Frage nach der Natur der die Lichtempfindung veranlassenden Strahlen müssen die α-Strahlen wegen ihres zu geringen Durchdringungsvermögens außer Betracht bleiben; es handelt sich nur um die β- und γ-Strahlen. Wurde etwas Radiumbromid auf den Boden eines Bleirohres gelegt, das zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten stand, so konnten bei Herstellung des Feldes die β-Strahlen in das Blei hinein abgelenkt werden. Befand sich das Auge an dem Rohre, so wurde das Leuchten durch das Feld sofort auf etwa $^1/_5$ seines Wertes reduziert; das noch vorhandene schwache Leuchten mußte den γ Strahlen zugeschrieben werden, während der Hauptteil von den β-Strahlen herrührt.

Die Wirkung der γ-Strahlen konnte auch durch Abschirmen der β-Strahlen mittels Bleiplatten nachgewiesen werden. Eine Platte von 2,3 mm Dicke, die die β-Strahlen aufhält, verminderte die Helligkeit des Leuchtens sehr bedeutend; aber das zurückbleibende Licht wurde durch weitere Bleiplatten bis zur Dicke von 11,5 mm nicht vermindert, da die γ-Strahlen durch diese noch durchdringen. Selbst 4 cm Blei konnte das Leuchten nicht unterdrücken, dies gelang erst bei 5 cm.

Die β-Strahlen, denen der Hauptteil des Radiumsehens zukommt, wirken nur dadurch, daß sie die Gewebe des Augapfels vor der Retina zum Fluoreszieren anregen. Denn eine Prüfung mit dem Elektroskop zeigte, daß die β-Strahlen durch Hornhaut, Linse und vorderen Glaskörper nicht hindurchdringen können; sie gelangen daher auch niemals bis zur Retina. Die Wirkung der γ-Strahlen ist nicht so klar; sie kommen zur Retina; ob sie diese aber direkt erregen oder nur ihre Fluoreszenz induzieren, oder ob beide Wirkungen zustande kommen, ist nicht entschieden.

R. Hesse: Über den Bau der Stäbchen und Zapfen der Wirbeltiere. (Verh. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1903. Bd. XIII, S. 33—40.)

Herr Hesse, der sich seit einer Reihe von Jahren mit dem Studium des feineren Baues der Sehorgane bei den verschiedenen Tierstämmen beschäftigt, gibt hier eine vorläufige kurze Übersicht über die Ergebnisse seiner Untersuchungen der Retina-Elemente von Wirbeltieren. Verf. hat (vgl. Rdsch. XI, 515; XII, 455; XIII, 343; XIV, 256; XVI, 83; XVII, 172; XVIII, 30) bei den verschiedensten Tierstämmen in den Sehzellen feine Fibrillen nachweisen können, deren direkter Zusammenhang mit den Sehnervenfasern in vielen Fällen beobachtet wurde, und sieht, wie an dieser Stelle schon mehrfach berichtet wurde, in diesen Fibrillen die eigentlich lichtempfindlichen Teile der Sehzellen. Da nun schon vor einer Reihe von Jahren von anderer Seite (Ritter, W. Krause) eigentümliche Fibrillenbildungen aus den Stäbchen bzw. Zapfen von Knochenfischen, Vögeln und Amphibien beschrieben wurde, so untersuchte Herr Hesse daraufhin von neuem die Retina von etwa 20 Wirbeltierarten. Während manche derselben sich für die Untersuchung wenig günstig erwiesen, auch eine elektive Färbung der Neurofibrillen noch nicht gelang, konnte Verf. immerhin an drei verschiedenen Arten, nämlich Chondrostoma nasus Ag., Rana esculeuta L. und Thalassochelys corticata Rond., die Fibrillen beobachten und in Dauerpräparaten konservieren. Wie die oben erwähnten Autoren, fand auch Herr Hesse die Fibrillen innerhalb der Retinaelemente spiralig gedreht und konnte bei den Stäbchen von Chondrostoma und den Zapfen von Rana dieselben vom Außengliede bis auf das Innenglied mit Sicherheit verfolgen. Bei eingehendem Studium ließen die Präparate auch in dem Stäbchen von Rana, den Zapfen von Chondrostoma und wenigsteus in den Außengliedern der Zapfen von Thalassochelys Ähnliches erkennen, auch machten die Befunde bei Chondrostoma den Zusammenhang dieser Fibrillen mit den Sehnervenfasern wahrscheinlich. Verf. glaubt, daß es erst dann möglich sein wird, wesentlich über diese Befunde hinauszukommen, wenn ein Verfahren zur elektiven Färbung dieser Fibrillen gefunden sein wird. Immerhin glaubt Verf., diese Fibrillen als Neurofibrillen bezeichnen und damit diese Befunde seinen früheren anreihen zu können. Zum Schlusse diskutiert Herr Hesse die Möglichkeit, daß diese Fibrillen, deren er in den einzelnen Stäbchen und Zapfen mehrere, getrennt und in gleichem Abstand von einander verlaufende, oder auch sich kreuzende beobachtete, von einander isoliert sein und daß diese Befunde vielleicht sich als wichtig für die Erklärung des Farbensehens erweisen könnten. R. v. Hanstein.

Sorauer und Hollrung: Zwölfter Jahresbericht des Sonder-Ausschusses für Pflanzenschutz 1902. (Arbeiten der Deutschen Landwirschaftsgesellschaft, Heft 82, Berlin 1903, XXVIII u. 214 S.)

In dieser nützlichen Publikation sind die Beobachtungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten in den landwirtschaftlichen Kulturen aus allen Gebieten Deutschlands zusammengetragen und in guter Ordnung zur Darstellung gebracht, so daß man mit Hilfe des Inhaltsverzeichnisses leicht über jeden einzelnen Pflanzenschädling Auskunft erhalten kann. Voran geht eine allgemeine Schilderung der Witterungsverhältnisse in Deutschland während des Jahres 1902, die von Herrn E. Leß verfaßt ist. Die Zahl der einzelnen Beobachtungen beträgt über 4000 (3904 eigene Beobachtungen und 736 aus Fragekarten entnommene Notizen). An die spezielle Darstellung und Erörterung dieser Berichte schließt sich eine Zusammenstellung der praktisch wichtigen Ergebnisse, die von Herrn Sorauer für die pflanzlichen Parasiten und die Witterungseinflüsse, von Herrn Hollrung für die tierischen Feinde bearbeitet worden ist. Die Schlußbetrachtung dieses Abschnittes ist von so allgemeinem Interesse, daß wir sie hier wörtlich wiedergeben wollen.

„Wenn wir die Ergebnisse des aus mehreren Tausend von Einzelbeobachtungen aufgebauten Berichts näher ins Auge fassen, kommen wir zu der Überzeugung, daß kein einziger pflanzlicher oder tierischer Parasit auch nur annähernd so große Ernteverluste veranlaßt hat wie die Ungunst der Witterungsverhältnisse. Besonders ist es der Frost gewesen, der sich verderblich gezeigt hat. Er hat nicht nur durch das unmittelbare Abtöten der Blüten, Blätter und Triebe geschadet, sondern auch vielfach dadurch, daß er eine große Anzahl von Folgekrankheiten eingeleitet, die zum Teil parasitärer Natur sind. Wir haben mehrfach Krankheitsfälle zu besprechen gehabt, die auf die Ausbreitung von Pilzen zurückgeführt werden; dabei aber haben wir gesehen, daß diese Pilze gar nicht imstande sind, die natürlichen Schutzdecken der Pflanzenteile zu durchbrechen, sondern erst dann im Pflanzenkörper sich auszubreiten vermögen, wenn sie durch eine Wunde Einlaß gefunden haben. Der Schutz, den wir derartig bedrohten Kulturen angedeihen lassen können, beruht also nicht so sehr in den Bestrebungen, die vorhandenen Parasiten zu zerstören, als vielmehr darin, die möglichen Ansiedlungsherde, nämlich die Wunden, zu vermeiden. Und wenn wir nun sehen, wie oft schwere Wunden der verschiedensten Art durch den Frost hervorgerufen werden, dann müssen wir erkennen, daß vielfach eine wirksame Bekämpfung parasitärer Krankheiten in Maßnahmen zur Vermeidung von Frostschäden zu bestehen hat.

„Es haben aber auch die Beobachtungen des Berichtsjahres gezeigt, wie außer der unmittelbaren Frostzerstörung die naßkalte Witterung schädlich gewesen ist, indem sie die Gesamtentwickelung der Feldfrüchte verzögert, ihre Menge vermindert und ihre Güte verschlechtert hat. Diese Ergebnisse bilden somit eine ernste Mahnung sowohl an die Kreise der Praxis, als auch an die Männer der Wissenschaft, über der oft übertriebenen Furcht vor Parasiten die Sorgen um Vermeidung oder Verminderung von Witterungsschäden nicht zu vergessen. Wenn es auch auf den ersten Blick scheinen mag, als ob wir der Witterung machtlos gegenüberstehen, so ist dies doch tatsächlich nicht der Fall.

„Es sind namentlich zwei Wege, auf denen wir mit sicherer Aussicht auf Erfolg vorgehen können, nämlich einerseits durch die Anzucht von Sorten, die den Witterungs-, Boden- und Lage-Verhältnissen einer bestimmten Gegend angepaßt sind, und zweitens durch die Kultureingriffe zur Milderung örtlich sich einstellender Witterungsextreme. Hier wird die Errichtung von Schutzpflanzungen und die Regulierung größerer Baumbestände bzw. Waldkomplexe in erster Reihe von Privaten und außerdem auch von seiten der Staatsverwaltungen mehr als bisher ins Auge zu fassen sein."

Die hier ausgesprochenen Gedanken finden ihre wissenschaftliche Begründung in der Berliner Habilitationsrede des Herrn Sorauer „Über die Prädisposition der Pflanzen für parasitäre Krankheiten", die dem vorliegenden Heft als Anhang beigegeben ist. Herr Sorauer legt darin an der Hand eines reichen Tatsachenmaterials dar, daß die durch günstige Wachstumsumstände herbeigeführte Vermehrung der Parasiten für sich allein zur Erzeugung der Krankheiten nicht hinreicht, sondern daß auch ein gewisses Empfänglichkeitsstadium (Prädisposition) des Nährorganismus oder doch gewisse, die Entwickelung und Ausbildung der Nährpflanze beeinflussende Nebenumstände dazu gehören. F. M.

A. v. Obermayr: Die Errichtung der höchsten meteorologischen Beobachtungsstation der Erde auf dem Vulkan El Misti in Peru. (Elfter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1902.) (Wien 1903.)

Der Vulkan El Misti in Peru in 16° 16′ südl. Br. und 60° 11′ westl. L. von Greenwich hat eine Seehöhe

von 5850 m. In einer solchen Höhe, welche die des höchsten Berges in Europa noch um etwa 1000 m übertrifft, ist der Mensch naturgemäß den Beschwerden der Bergkrankheit sehr ausgesetzt, und es erscheint die Besteigung, mehr aber noch die Errichtung einer meteorologischen Station in dieser Höhe fast als eine Unmöglichkeit. Die Schneegrenze liegt in jenen Gegenden im allgemeinen in 5200 bis 5500 m Höhe, kann aber in manchen Jahren bis auf 6100 m ansteigen. Kaum in einer anderen Gegend der Erdoberfläche dürfte die Schneegrenze so hoch ansteigen wie hier in Südamerika zwischen dem 15. und dem 25° südl. Br. Am Misti erhält sich fast immer eine gewisse Menge Schnee, doch bedingt die isolierte Lage des Berges, welche dem Sonnenschein von allen Seiten Zutritt gestattet, besondere Verhältnisse, indem die Sonne die Schneebedeckung nach frischem Schneefalle rasch vermindert, während die innere Wärme des Vulkans keinen Einfluß zu haben scheint. In der nassen Jahreszeit (Dezember bis März) sammelt sich naturgemäß besonders viel Schnee auf dem Gipfel an. An dieser Stelle ist nun von der Sternwarte in Arequipa eine meteorologische Beobachtungsstation errichtet worden, die in der anfänglichen Einrichtung mit zwei Schutzhäuschen versehen war. Das eine enthielt die registrierenden Thermographen und Hygrographen von Richard, das Normalthermometer, das feuchte Thermometer, sowie die Extremthermometer. Am Dache befand sich das Robinsonsche Schalenkreuzanemometer (2,75 m über dem höchsten Punkte des Gipfels), dessen Anzeigen durch elektrische Kontakte auf den Registrierapparat übertragen wurden. Alle Registrierapparate blieben 10 Tage hindurch unaufgezogen im Gange. Das zweite Schutzhäuschen enthielt den selbstregistrierenden Barographen von Richard, sowie den Registrierapparat des Anemometers. Ein Quecksilberbarometer wurde in der Hütte zur Kontrolle ab und zu abgelesen; der mittlere Druck ist 378,4 mm. Über dem Gefrierpunkt ist die Temperatur nur während einer kurzen Zeit um Mittag und dies nur an schönen Tagen. Ähnliche Stationen wurden gleichzeitig in 4784 m und in 3961 m errichtet. Gegen Ende 1895 erhielt die Gipfelstation einen Meteorographen von Fergusson, welcher ohne Aufziehen drei Monate in Gang bleiben konnte. Doch hat sich dieser nicht sehr bewährt. Ein ständiger Beobachter war nicht oben; die Station wird vielmehr alle 10 Tage von Angestellten der Sternwarte in Arequipa besucht. G. Schwalbe.

Literarisches.

M. Klar: Die Erdkunde. Eine Darstellung ihrer Wissensgebiete, ihrer Hilfswissenschaften und der Methode ihres Unterrichts. VI. Teil **W. Schmidt:** Astronomische Erdkunde. 231 S., 81 Holzschnitte im Text und 3 lithogr. Tafeln. VII. Teil **Eugen Gelcich:** Die astronomische Bestimmung der geographischen Koordinaten. 126 S., 46 Holzschnitte im Text. (Leipzig u. Wien, 1903, Franz Deuticke.)

Die hauptsächlich für Lehrer bestimmte, aber auch zum Selbstunterricht vorzüglich geeignete Sammlung von Werken über die einzelnen Zweige der Erdkunde wird 30 Abteilungen umfassen. Hiervon bildet die „Astronomische Erdkunde“ des Herrn W. Schmidt den VI. Teil und stellt eine durch große Klarheit des Textes wie durch Zweckmäßigkeit der zahlreichen, vielfach neuen und originellen Abbildungen ausgezeichnete Schrift dar. Diese Abbildungen betreffen öfter Apparate und sinnreich erdachte Vorrichtungen, die das Verständnis der Erscheinungen am Himmel oder auf der Erdkugel ganz wesentlich erleichtern, z. B. Hilfsmittel am Globus zur Veranschaulichung der wechselnden Tageslängen unter verschiedenen geographischen Breiten oder der ungleichen Dauer der Dämmerung an verschiedenen Orten und Zeiten. Auf solche Art erreicht Herr Schmidt eine vollkommene Deutlichkeit aller Erklärungen und kann von der Anwendung mathematischer Formeln gänzlich Abstand nehmen.

Der behandelte Stoff ist in drei Abschnitte zerlegt, deren erster vom Anblick des Himmels und dessen scheinbarer Bewegung ausgeht. Die Gestalt der Erde, die Gradnetze an der Erd- und Himmelskugel, Sterne und Sternbilder, die scheinbaren Ortsänderungen der beweglichen Gestirne Sonne, Mond und Planeten, Jahreszeiten, Finsternisse usw. finden sich gleichfalls in diesem Teile erläutert. Der zweite Teil schildert die wahren Bewegungen im Raume, die Achsendrehung und die Bahnbewegung der Erde und der Planeten, sowie die räumlichen Entfernungen im Planeten- und Fixsternsystem, deren Ermittelung durch die genauere Erforschung der beobachteten Gestirnsbewegungen ermöglicht ist. Sodann wird gezeigt, wie die Bewegungen im Sonnensystem durch die Schwerkraft geregelt sind und wie diese Kraft die Kugelgestalt der Weltkörper bedingt. Die Abplattung rotierender Körper und die von der Abplattung abhängigen Erscheinungen der Präzession und Nutation, die Entstehung der Gezeiten, die Bahnen der Doppelsterne und andere Gegenstände der Himmelskunde sind hier ebenfalls noch mehr oder weniger eingehend, aber stets in anschaulicher Form behandelt. Der dritte Teil des Buches (S. 174 bis 219) enthält eine Anleitung über die Einteilung und Anordnung des Unterrichts in der astronomischen Erdkunde an Mittelschulen und bietet manche wertvollen Ratschläge. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis beschließt das äußerst lehrreiche Werk.

Von den drei Tafeln und den darauf befindlichen Figuren gilt das gleiche, was von den Abbildungen im Text gesagt wurde. In sehr übersichtlicher Form sind die scheinbaren und wahren Bewegungen der Planeten während der letzten Jahre, die Phasen der Venus, die Anordnung des Planetensystems, die Größen- und Entfernungsverhältnisse in diesem System und zum Vergleich die Entfernung des nächsten Fixsterns, der Verlauf der Sonnen- und Mondfinsternisse und noch manches andere dargestellt. Der Gebrauch des Buches zum Studium der astronomischen Erdkunde läßt die Benutzung von Erd- und Himmelsglobus als sehr wünschenswert, wenn auch nicht gerade als unumgänglich notwendig erscheinen.

Das andere Werk der Klarschen Sammlung, die „astronomische Bestimmung der geographischen Koordinaten“ von E. Gelcich verdient ebenfalls, aufs beste empfohlen zu werden. Herr Gelcich hat das Hauptgewicht auf einfache Ableitung der mathematischen Formeln, auf die Beschreibung der für die Beobachtungen nötigen Instrumente und der Art und Weise ihres Gebrauches, sowie ganz besonders auf die Anführung vollständiger Rechenbeispiele für die Reduktion von Beobachtungen gelegt. Wo es nötig war, sind dem Texte Abbildungen von Instrumenten und geometrische Figuren eingefügt. Des öfteren wird der Leser auf ausführlichere Werke über den betreffenden Gegenstand hingewiesen. Die einzelnen Teile des Buches behandeln „das Messen der Höhen der Gestirne“ (über dem Horizont) und die hierzu erforderlichen Instrumente (Theodolit, Sextant, Phototheodolit usw.), die „Zeitmessung“ und „die Bestimmung des Standes und Ganges einer Uhr“, wobei das Durchgangsinstrument und sein Gebrauch nebst Beispielen eingehend geschildert wird, die „Bestimmung der geographischen Breite“ (unter anderen auch nach der Methode Horrebow-Talcott), die „Bestimmung der geographischen Länge“ (durch Signale, Uhrübertragungen, telegraphisch und durch Gestirnsbeobachtungen) und endlich die „Bestimmung der geographischen Schiffsposition in der Navigation“. Namentlich sind es die Mondbeobachtungen zwecks geographischer Längenbestimmung, denen Herr Gelcich einen großen Raum widmet; indessen je mehr Punkte auf der Erde nach ihrer Länge astronomisch bestimmt sein werden, desto seltener wird man z. B.

als Forschungsreisender oder Seefahrer von jenen Methoden (Mondkulminationen, Monddistanzen usw.) Gebrauch zu machen haben, die immer sehr weitläufige Rechnungen erfordern, und desto sicherer wird man mit der einfachen Zeitübertragung mittels Chronometer auskommen. Der Vollständigkeit wegen konnten aber auch diese in früheren Zeiten viel angewandten Methoden nicht unerwähnt gelassen werden. A. Berberich.

Gustav Rauter: Der gegenwärtige Stand der Schwefelsäureindustrie. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Felix B. Ahrens. VIII. Bd., 8. Heft, 46 S. (Stuttgart 1903, F. Enke.)

Die Darstellung der Schwefelsäure, welche, wenigstens nach ihrer technischen Seite hin, bis vor wenig Jahren im großen und ganzen abgeschlossen zu sein schien, hat durch die Einführung des Kontaktverfahrens eine gewaltige Erschütterung erfahren, welche anderseits auch zu dem Bestreben führte, das ältere Verfahren sachgemäß zu verbessern. Dieser Streit zwischen beiden Herstellungsweisen prägt sich auch äußerlich aus in einem außerordentlichen Anschwellen der Literatur über diesen Gegenstand, so daß eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Frage ein aktuelles Interesse beansprucht.

Verf. bespricht zunächst, ohne sich an ein bestimmtes Verfahren zu halten, den allgemeinen Gang des Kammerprozesses mit den neuerlich eingeführten Verbesserungen, der Einfügung von Ventilatoren, Anwendung von Tangentialkammern u. dgl., die Nebenapparate des Betriebes und behandelt sodann die Herstellung der Schwefelsäure in den Türmen, die Verminderung des Kammerraums durch Einschalten der Lunge-Rohrmannschen Plattentürme, während bei völliger Ersetzung der Kammern durch Reaktionstürme keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden. Den Beschluß bilden die Verfahren zur Darstellung des Anhydrids, das alte Verfahren von Clemens Winkler, das von fertig gebildeter Schwefelsäure ausging, und die neueren Methoden zu seiner Herstellung aus den Röstgasen selbst, welche uns ein anschauliches Bild des fruchtbaren Zusammenwirkens von Theorie und Praxis liefern. Die kleine Schrift mag allen denen, welche sich über die ganze Frage unterrichten wollen, als kurzer und übersichtlicher Führer bestens empfohlen sein. Bi.

K. Schirmeisen: Systematisches Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte. (S.-A. a. d. Jahresbericht des Lehrerklubs für Naturkunde in Brünn. 92 S. Brünn 1903, K. Winiker.)

Gerade in den letzten Dezennien hat sich die geologisch-mineralogische Kenntnis von Mähren und Österreichisch-Schlesien derartig gehoben, daß es dankenswert erschien, eine neue Zusammenstellung der mährisch-schlesischen Mineralien und ihrer Fundorte zu geben. Das kleine Werk gibt kurz und übersichtlich ein Verzeichnis derselben, hat aber ferner den hohen Wert, daß es kritisch ist und sich nur auf die tatsächlich in öffentlichen und Privatsammlungen vorhandenen Belegstücke stützt. Wünschenswert wäre es gewesen, auch noch kurz der Art des Auftretens der aufgezählten Mineralien in der Natur zu gedenken. Der Wert der Arbeit wäre dadurch bedeutend gesteigert worden. A. Klautzsch.

G. Steinmann: Einführung in die Paläontologie. 466 S. Mit 818 Textabbildungen. (Leipzig 1903, W. Engelmann.)

Während in dem in früheren Jahren erschienenen Werke des Verf., das er mit Prof. Döderlein (Straßburg) gemeinsam herausgegeben hatte, in den „Elementen der Paläontologie", allein eine Übersicht der Formen des Tierreiches geboten wurde, macht Herr Steinmann nun den Versuch, unter Kürzung des Textes auch die fossile Pflanzenwelt zu berücksichtigen. Er läßt die Aufzählung der geologisch wichtigen Arten wegfallen und versucht es, den hierdurch verfügbaren Raum gleichmäßig auf Pflanzen, Wirbellose und Wirbeltiere zu verteilen.

Die Darstellung des Stoffes ist eine systematische, nur an einzelnen Stellen ist im Interesse der Übersichtlichkeit davon abgewichen worden. In der Einleitung erörtert der Verf. Gegenstand und Ziele der Paläontologie, weist auf die Unvollständigkeit der paläontologischen Überlieferung hin, sowohl in bezug auf die uns erhaltenen körperlichen Reste, als auch bezüglich der ältesten Formen und bespricht den Erhaltungszustand der fossilen Pflanzen und Tiere wie ihr Vorkommen und Alter.

Der erste Teil des Werkes behandelt die Pflanzen. Entsprechend der besonderen Bedeutung der Pteriophytenreste in unseren Steinkohlenschichten erfährt diese Klasse der Kryptogamen neben denen der Thallophyten und Bryophyten die ausführlichste Behandlung. Weiterhin folgen die Phanerogamen. Ihre ältesten Formen sind die Gymnospermen, sie beginnen bereits im Karbon. Von der Kreide ab erst dominieren die Angiospermen.

Der zweite Teil wendet sich dann den Formen des Tierreiches zu. In systematischer Reihenfolge werden die einzelnen Tierkreise, mit den Protozoen beginnend und mit den höchst organisierten Vertebraten endigend, besprochen. Zu Beginn jeder Klasse wird eine kurze Übersicht der Organisation und des Baues der ihr zugehörigen Formen gegeben und ihre systematische Gruppierung angeführt. Sodann folgen die einzelnen Unterklassen mit ausführlicher Charakterisierung der sie bezeichnenden Unterschiede und ihre Systematik, die sich aber, wie gesagt, nur auf die wichtigsten Formen erstreckt ohne Aufzählung der einzelnen Arten. Wohl aber wird ihr geologisches Auftreten und ihre Verbreitung berücksichtigt. Von besonderem Wert sind Hinweise auf den Entwickelungsgang der einzelnen Gruppen und Andeutungen über die verschiedenen Beziehungen zwischen den einzelnen Abteilungen.

Eine ganze Reihe guter Abbildungen dient zur wesentlichen Erläuterung des Textes. Dieser selbst steht, wie es bei der Stellung des Verf. nicht anders zu erwarten ist, völlig auf der Höhe der Zeit, und man erkennt allerorts die Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse der paläontologischen Forschung. A. Klautzsch.

Pokornys Naturgeschichte des Tierreichs für höhere Lehranstalten, neu bearbeitet von R. Latzel. 233 S. m. 24 Tafeln, 8°. (Leipzig 1903, G. Freytag.)

Bei Besprechung der unlängst erschienenen 22. Auflage des Pokornyschen Lehrbuches wurde an dieser Stelle hervorgehoben, daß dasselbe im Laufe des letzten Jahrzehntes wesentliche Änderungen nicht erfahren habe, vielmehr — abgesehen von einem hinzugekommenen Abschnitt über die geographische Verbreitung der Tiere — noch wesentlich das alte geblieben sei. Namentlich war der neuerdings so stark in den Vordergrund getretenen biologischen Seite des zoologischen Lehrstoffes zu wenig Rechnung getragen; nur in den Abbildungen zeigte sich das Bestreben, dieser Seite mehr als in den früheren Auflagen gerecht zu werden. Es ist daher erfreulich, daß die Verlagsanstalt für die Bearbeitung der nunmehr vorliegenden 23. Auflage einen Autor gefunden hat, der selbst als Forscher auf dem Gebiet der Zoologie hervorgetreten ist und sich mit Sachkenntnis der Aufgabe unterzogen hat, das Buch zeitgemäß im Sinne der neueren Lehraufgaben und Lehrmethoden umzugestalten. Daß dabei eine völlige Neubearbeitung des Textes erforderlich wurde, wie Herr Latzel in der Vorrede hervorhebt, ist dem, der die früheren Auflagen kennt, nicht befremdlich. Das Buch hat insofern seinen Charakter bewahrt, als es nicht wie die sogenannten methodischen Leitfäden oder auch das in seiner Weise ausgezeichnete Buch von O. Schmeil (Rdsch. 1899, XIV, 13) den ganzen Gang des Unterrichts vorzeichnen will; vielmehr gibt es eine systematische Übersicht über das Tierreich in der auch sonst vielfach üblichen Art, daß je ein Vertreter

jeder Gruppe als Paradigma ausführlicher besprochen wird, während einige andere Arten kürzer charakterisiert werden. Es hat diese Behandlungsweise zweifellos in didaktischer Beziehung manches für sich, sie bringt aber leicht den Nachteil mit sich, daß der Schüler von der ungeheuren Mannigfaltigkeit der lebendigen Natur nur eine unzureichende Vorstellung erhält. So fällt dem Referenten bei Durchsicht des vorliegenden Buches auf, daß z. B. von Eidechsen neben der ausführlichen Besprechung der Lacerta agilis keine der anderen heimischen Arten erwähnt wurde, daß ebenso von Erdsalamandern nur Salamandra maculosa, von der gesamten Gruppe der Echinodermen nur Echinus esculentus, Asterias rubens und Astropecten aurantiacus genannt sind, ohne jeden Hinweis darauf, daß es noch sehr viel andere Arten in anderen Meeren gibt; es könnte sogar die Bemerkung auf S. 215 dahin verstanden werden, daß außerhalb des Atlantischen Ozeans gar keine Seeigel existieren. Auch würde Referent es für wünschenswert halten, aus der Gruppe der Plathelminthen nicht nur die durch Parasitismus stark abgeänderten Cestoden, sondern auch eine Planarie herangezogen zu sehen, wie anderseits von Protozoen auch einige Rhizopoden, namentlich die auch in geologischer Beziehung so wichtigen Thalamophoren Anrecht auf Berücksichtigung gehabt hätten. Auch hätten bei den Fischen Amphioxus und S. 170 die Heterogonie der Gallwespen erwähnt werden können. Im übrigen ist die Auswahl der behandelten Tiere durchaus angemessen, Biologie und Morphologie in ihrer gegenseitigen Bedingtheit sind allenthalben betont, ohne durch zu weitgehende Deutungen den Tatsachen Gewalt anzutun. Mehr Berücksichtigung hätte Ref. der geographischen Verbreitung der Tiere gewünscht; daß die der vorletzten Auflage beigegebene Übersicht über die Wallaceschen Regionen und Subregionen fortgefallen ist, ist nicht zu bedauern, aber eine Übersicht über die wichtigeren Charaktertiere bestimmter Gebiete oder über die Verbreitung gewisser wichtigerer Gruppen (z. B. Hirsche, Bären, Marder usw.), nicht nur der einzelnen ausführlicher beschriebenen Arten, wäre in einem Schulbuch erwünscht. Auch gewisse paläontologische Tatsachen sollten nicht unerwähnt bleiben. Daß Elefanten früher auch in Europa und Amerika existierten, daß Europa zur Tertiär- und Diluvialzeit zahlreiche inzwischen hier ausgestorbene Säugetierfamilien beherbergte, ist doch immerhin von allgemeinem Interesse. Auf S. 51 vermißt Ref. den Hinweis darauf, daß in Hochasien noch gegenwärtig wilde Kamele leben, und der Satz, daß in Südamerika und Asien keine echten Wildpferde leben (S. 52), bedarf mit Rücksicht auf Equus Przewalskii der Einschränkung.

Diesen Ausstellungen gegenüber, die ja zum Teil Punkte betreffen, bezüglich welcher die Meinungen zurzeit noch geteilt sind, sei aber nochmals ausdrücklich hervorgehoben, daß das vorliegende Schulbuch der ganzen Stoffbehandlung nach als ein brauchbares, auf durchaus wissenschaftlicher Grundlage stehendes bezeichnet werden muß.

Bei der großen Wichtigkeit, welche den Abbildungen gerade in einem Schulbuch zukommt, sei auch über die Illustrierung des Buches noch ein Wort gesagt. Außer den fast durchweg recht guten, biologisch charakterisierten Textabbildungen ist demselben noch ein Atlas mit 24, von W. Kuhnert und H. Morin ausgeführten farbigen Tafeln beigegeben. Dank der Vervollkommnung der technischen Reproduktionen verteuert die Beigabe solcher farbigen Illustrationen die Bücher nicht mehr so stark als noch vor relativ kurzer Zeit, und es ist daher sehr begreiflich, daß die verschiedensten Schulbücher in ihre neuen Auflagen solche aufgenommen haben. In diesem Buche sind dieselben besonders zahlreich. Während jedoch in der vorletzten Auflage des Pokornyschen Lehrbuches vor allem die niederen Meertiere (Aktinien, Quallen, Echinodermen usw.) farbig dargestellt waren, umfaßt der hier beigegebene Atlas außer 15 Vogeltafeln eine Anzahl von Reptilien, Amphibien und Schmetterlingen. Hier ist nun nicht zu verkennen, daß das Dreifarbendruckverfahren zur Wiedergabe der Farben vieler Vögel und Schmetterlinge doch nicht ausreicht. Bei aller Anerkennung dessen, was hier geboten wird, muß doch die Farbengebung auf manchen Bildern direkt als unrichtig bezeichnet werden, so z. B. bei der Raupe von Cossus, Acherontia atropos, Arctia u. a. Sachlich muß Ref. die Zusammenstellung von Vögeln ganz verschiedener Länder oder verschiedener Aufenthaltsorte auf einem Bilde beanstanden, wie z. B. die der drei Papageien auf Tafel 3 oder die von Wiedehopf, Blaurabe und Eisvogel auf Tafel 4. Es ist dies kein Vorwurf, der das vorliegende Buch speziell trifft, da in dieser Beziehung bisher in den meisten ähnlichen Büchern meist ebenso verfahren wurde; aber es sollte gerade für Schul- und Lehrbücher der Grundsatz mehr maßgebend werden, nur das auf einem Bilde zusammen darzustellen, was auch in der Natur zusammen vorkommen kann — natürlich nur, soweit es sich um Gruppenbilder lebender Tiere handelt. R. v. Hanstein.

K. Hassert: Landeskunde des Königreichs Württemberg. 160 S. 16 Vollbilder und 1 Karte. Sammlung Göschen Nr. 157. (Leipzig 1903, G. J. Göschen.)

In der richtigen Erkenntnis, daß die Bekanntschaft mit der engeren Heimat wichtig ist zum Verständnis der Fremde und daß die Heimatskunde die Grundlage bildet zur Einführung in das Wesen der geographischen Wissenschaft, bietet uns der Verf. in kurzen, aber erschöpfenden Zügen eine Landeskunde von Württemberg. Wohl nur wenige Länder Europas zeigen die verschiedenen Naturformen in solcher Mannigfaltigkeit und dabei in so klarer Anordnung auf ziemlich kleinem Raume wie gerade dieses Gebiet.

Nach wenigen Worten zur Geschichte der geographischen Erforschung Württembergs schildert uns der Verf. zunächst die allgemeinen geographischen Verhältnisse des Landes und die Abhängigkeit seiner Oberflächenformen von dem geologischen Bau. Sodann bespricht er im einzelnen die typischen Landschaftsformen, den Schwarzwald, das Neckarland, die schwäbische Alb und die oberschwäbische Hochebene. Er erörtert ihren allgemeinen Bau und ihre geologischen Verhältnisse und beschreibt ihre Gewässer und die von diesen natürlichen Faktoren abhängigen klimatischen, Vegetations- und Besiedelungsverhältnisse. Auch die Siedelungskunde und die Verhältnisse von Handel und Gewerbe werden eingehend berücksichtigt.

Des weiteren folgt noch ein besonderer wirtschaftsgeographischer Überblick und eine kurze Schilderung des Volkes, seiner Sitten und Gebräuche. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 7. Januar. Herr F. E. Schulze las „über den Bau des respiratorischen Teils der Säugetierlunge“. Das respiratorische Parenchym der Säugetierlunge wird gebildet von zahlreichen selbständigen „Alveolarbäumchen“, welche teils als terminale Fortsetzungen der letzten Bronchioli, teils als Seitenäste kleiner Bronchien erscheinen. Der sehr verschieden lange, einfach röhrenförmige Stamm eines jeden „arbor alveolaris“ zeigt entweder nur vereinzelte Alveolen, bzw. mit Alveolen besetzte, seitliche Aussackungen, „sacculi alveolares“, oder er ist ringsum gleichmäßig mit Alveolen besetzt. Er geht über in das baumartig verzweigte System der Alveolargänge, „ductuli alveolares“, welche stets ringsum ganz mit Alveolen besetzt sind, und endet mit den seitlich oder terminal in die Alveolargänge einmündenden blinden Alveolarsäckchen, „sacculi alveolares“. Die von Miller als besondere kugelig erweiterte Teile des Alveolarsystems beschriebenen „Atria“ ließen sich an den

bisher studierten Säugetieren nicht erkennen. Im einzelnen bestehen große Differenzen im Bau der Alveolarbäumchen und in der Größe der Alveolen bei den verschiedenen Säugetieren. — Herr van 't Hoff legte eine Arbeit des Herrn Dr. Rud. Schenck in Marburg vor: „Theorie der radioaktiven Erscheinungen." Den Kernpunkt der Abhandlung bildet die Auffassung, daß die Elektronen bei Erscheinungen chemischen Gleichgewichtes, zumal bei demjenigen zwischen Sauerstoff und Ozon, eine Rolle spielen, welche sich dem sog. Massenwirkungsgesetze unterordnet. — Herr Klein legte einen Bericht des Herrn Prof. Dr. G. Klemm in Darmstadt vor über seine mit akademischen Mitteln ausgeführten „Untersuchungen an den sog. „Gneißen" und den metamorphen Schiefergesteinen der Tessiner Alpen". Es wird der Nachweis erbracht, daß der Tessiner Gneiß ein echter Granit mit primärer Fluidalstruktur ist. Die ihn bedeckenden metamorphen Schiefergesteine werden als kontaktmetamorph angesprochen und ihre Lagerung als die eines nordwestlich streichenden Sattelgewölbes gedeutet, in dessen Scheitel das Tessintal eingeschnitten ist. Der früher als archäisch angesehene Tessiner Gneiß wird als jungtertiär aufgefaßt. — Herr F. E. Schulze überreichte die 18. und 19. Lieferung des Werkes: „Das Tierreich": Paridae, Sittidae und Certhiidae von C. E. Hellmayr und Tetraxonia von R. v. Lendenfeld, und Herr Engler das 18. Heft (IV. 5): R. Pilger, Taxaceae des Werkes „Das Pflanzenreich", sowie ein neues Heft der Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien: VII Strophantus, bearbeitet von E. Gilg. — Ferner wurden übergeben: Gesammelte Schriften von Adolf Fick, II. Band. Physiologische Schriften, Würzburg 1903, und: Wiesner und seine Schule. Ein Beitrag zur Geschichte der Botanik. Festschrift von K. Linsbauer, L. Linsbauer und L. von Portheim. Wien 1903.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 31. Oktober. Herr D. Hilbert legt vor: F. Bernstein, Über den Klassenkörper eines algebraischen Zahlkörpers. — Derselbe legt vor: Lothar Heffter, Zum Beweis des Cauchy-Goursatschen Integralsatzes. — Derselbe legt vor: Rud. Schimmack, Über die axiomatische Begründung der Vektoraddition. — Herr W. Voigt legt vor: C. Runge, Über die elektromagnetische Masse der Elektronen. — Derselbe legt vor: R. A. Houstoun, Wirkung einer Übergangsschicht bei Totalreflexion. — Derselbe legt vor: S. Nakamura, Über das Gesetz der Lichtgeschwindigkeit im Turmalin. — F. Klein überreicht: Klein und Sommerfeld, Über die Theorie des Kreisels, H. 3 und Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften H. III, 3, Nr. 2 und 3; H. IV, 2, Nr. 3. — Derselbe legt vor: R. Fricke, Über die in der Theorie der automorphen Funktionen auftretenden Polygoncontinua. — H. Wagner berichtet über den Stand des Samoa-Unternehmens.

Öffentliche Sitzung am 14. November. M. Verworn: Naturwissenschaft und Weltanschauung.

Sitzung am 28. November. F. Klein legt vor: G. Herglotz, Zur Elektronentheorie. — W. Voigt überreicht die italienische Übersetzung seiner „Kristallphysik."

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 janvier. Berthelot: Recherches sur l'émission de la vapeur d'eau par les plantes et sur leur dessiccation spontanée. — J. Boussinesq: Rationalité d'une loi expérimentale de M. Parenty, pour l'écoulement des gaz par les orifices. — H. Baraduc: Ouverture d'un pli cacheté relatif à des recherches photographiques sur des irradiations de la vitalité humaine. — Karl Huter adresse une réclamation de priorité relative à „des rayons lumineux du corps humain". — Le Secrétaire perpétual signale le Tome IX des „Oeuvres de Gauss", un Volume de MM. Imbeaux, Hoc, Van Hint et Peter. — Pierre Weiß: La notion de travail appliquée à l'aimantation des cristaux. — A. Guillemin: Sur l'osmose. — Th. Moureaux: Sur la valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1904. — Pierre David: Sur la stabilité de la direction d'aimantation dans quelques roches volcaniques. — L. Teisserenc de Bort: Sur la décroissance de température avec la hauteur dans la région de Paris d'après 5 années d'observations. — Augustin Charpentier: Caractères différentielles des radiations physiologiques suivant leur origine musculaire ou nerveuse. — P. Carré: Sur les éthers phosphoriques de la glycérine. — L. Maquenne, A. Fernbach et J. Wolff: Rétrogradation et coagulation de l'amidon. — L. Beulaygue: Le monosulfure de sodium, comme reactif indicateur, dans le dosage du glucose par la liqueur de Fehling. — Doyon et A. Jouty: Ablation des parathyroïdes chez l'Oiseau. — Georges Coutagne: De la sélection des petites différences que présentent les caractères à variations continues. — Edouard Heckel et H. Jacob de Cordemoy: Sur le double appareil sécréteur des Dipteryx (Coumarouna). — Wallerant: Sur les transformations polymorphiques. — Émile Haug: Sur les racines des nappes de charriage dans la chaîne des Alpes. — Stanislas Meunier: Contribution à la connaissance des formations lutéciennes au Sénégal. — Wassilieff: Emploi général du crin de Florence en Chirurgie.

Royal Society of London. Meeting of November 26. The following Papers were read: „Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. XII. On a Generalised Theory of Alternative Inheritance, with Special Reference to Mendel's Laws." By Prof. Karl Pearson. — „On the Distribution of Stress and Strain in the Crosssection of a Beam." By J. Morrow. — „Some Experiments in Magnetism." By T. C. Porter.

Anniversary Meeting of November 30. The Reports were read, Anniversary Adress delivered by the President and the Awards of the Medals for the year were announced. (Rdsch. 1903, XVIII, 620.)

Meeting of December 3. The following Papers were read: „On the Fructification of Neuropteris heterophylla Brogniart." By R. Kidston. — „Histological Studies on Cerebral Localisation." By Dr. A. W. Campbell.

Meeting of December 10. The following Papers were read: „On the Integrals of the Squares of Ellipsoidal Surface Harmonic Functions." By Professor G. H. Darwin. — „Preliminary Note on the Resistance to Heat of B. anthracis." By A. Mallock and Lieutenant-Colonel A. M. Davies. — „A Generalisation of the Functions x^n and $\Gamma(n)$." By Rev. F. H. Jackson. — „On the Resemblances Exhibited between the Cells of Malignant Growths in Man and those of Normal Reproductives Tissues." By Professor J. Bretland Farmer, J. E. S. Moore and C. E. Walker.

Vermischtes.

Über Elektrizitätszerstreuung in Luft teilte Herr R. Börnstein einige in Berlin und einem Vororte ausgeführte Versuche mit, in denen zunächst die Leitfähigkeit der Kellerluft, die bekanntlich an verschiedenen Orten zu sehr verschiedenen Werten geführt, mit dem Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparat gemessen wurde. Es zeigte sich, daß die beiden untersuchten, im Sandboden liegenden Keller eine Luft enthielten, welche eine größere Leitfähigkeit besaß als die Luft eines Arbeitszimmers mit offenem Fenster; doch war der Unterschied recht gering, vielleicht, weil der Abschluß der Luft in den Kellern kein vollständiger gewesen. Sodann untersuchte Herr Börnstein Luft, die aus dem Boden in 1 bis 2 m Tiefe gesaugt war, und fand, daß ihre Leitfähigkeit anfangs etwas zunahm und dann langsam

zur Norm absank; im allgemeinen war die Zerstreuung der negativen Ladungen größer als die der positiven; der Maximalwert konnte fast das 30fache der für Zimmerluft ermittelten Größe erreichen. Es lag nahe, auch das Grundwasser auf seinen Gehalt an Emanation zu untersuchen. Der Pumpe entnommenes Wasser, mit dem Fließpapier getränkt war, hatte keinen Einfluß auf die Zerstreuung der Ladung; einige weitere mehrfach abgeänderte Versuche führten zu dem Ergebnis, daß die Leitfähigkeit der Luft durch die Berührung mit Wasser nicht merklich beeinflußt wurde, wenn eine abgeschlossene Wassermenge zur Wirkung kam; wenn aber eine fortwährend erneuerte Wassermasse auf die Luft wirkte, wuchs deren Leitfähigkeit deutlich, was darauf hinweist, daß in dem Wasser die Emanation in geringer Menge enthalten ist und an die Luft abgegeben werden kann. (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft 1903, Jahrg. V, S. 404—414.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchung der *n*-Strahlen kam Herr R. Blondlot auf die Vermutung, daß die Kompression bestimmte Stoffe veranlassen könnte, *n*-Strahlen auszusenden; er fand diese Annahme bestätigt, als er mit einer Tischlerpresse Holzstücke, Glas, Kautschuck und andere Substanzen komprimierte. Solange die Kompression anhielt, sandten diese Stoffe *n*-Strahlen aus, welche eine phosphoreszierende Masse Calciumsulfid heller leuchtend machten und schwache Lichteindrücke, z. B. das verschwommene, graue Bild eines Uhr-Zifferblattes in einem sehr schwach erleuchteten Zimmer, heller werden ließen. Es lag nun nahe, zu prüfen, ob Körper, die an sich in einem Spannungszustande sich befinden: Glastränen, gehärteter Stahl, durch Hämmern gehärtetes Messing, zu Kristallstruktur geschmolzener Schwefel usw., nicht von selbst dauernd *n*-Strahlen entsenden. Dies war in der Tat der Fall; durch Abschrecken gehärtete Stahlstücke oder Werkzeuge waren eine dauernde Quelle von *n*-Strahlen und verloren diese Fähigkeit nur, wenn man sie ausglühte; erneutes Härten machte sie wieder strahlend. Ihre Wirkungen durchsetzten ohne merkliche Abschwächung eine 1,5 cm dicke Aluminiumplatte, eine 3 cm dicke eichene Bohle, schwarzes Papier usw. Stahlwerkzeuge aus dem XVIII. Jahrhundert erwiesen sich gleichfalls als *n*-Strahlen aussendend, so daß diese Eigenschaft von unbeschränkter Dauer zu sein scheint. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 962—964.)

Eine Beziehung zwischen der Laubfärbung im Herbste und dem Gehalt an Kieselsäure hat Herr P. Q. Keegan auf Grund von Analysen der bei 100° getrockneten Blätter verschiedener Baumarten aufgestellt. Bei der einen Reihe von Bäumen, solchen, deren Blätter im Herbst rot werden, bleibt der Kieselsäuregehalt unter 10 % der Gesamtasche, bei der anderen Reihe, deren Blätter gelb oder braun werden, geht er darüber hinaus, zum Teil bis zu bedeutender Höhe (bei der Hainbuche auf 42,2 %). Besonders bemerkenswert ist der Gegensatz zwischen dem rot werdenden norwegischen Ahorn mit 8,7 % und dem gelb werdenden Bergahorn mit 20,7 % Kieselsäure, ebenso zwischen der Scharlacheiche (Quercus coccinea) mit 3 % und der gemeinen Eiche (Quercus robur) mit 13 % Kieselsäure. (Nature 1903, 69, 30.) F. M.

VI. Internationaler Zoologenkongreß in Bern 14. bis 19. August 1904. Auf dem V. in Berlin abgehaltenen Zoologenkongreß wurde als Versammlungsort des VI. Kongresses die Schweiz bezeichnet und als Präsident Herr Prof. Dr. Th. Studer in Bern erwählt. Als Zeitpunkt wurde der 14. bis 19. August 1904 festgesetzt. Der vorbereitende Ausschuß und die verschiedenen Komites haben sich konstituiert. Die allgemeinen Versammlungen werden im Eidg. Parlamentsgebäude in Bern, die Sektionssitzungen im neuen Universitätsgebäude stattfinden. Während des Kongresses findet ein Ausflug nach Neuchatel und den Juraseen zur Besichtigung der dortigen Pfahlbaustationen statt. Die Schlußsitzung wird in Interlaken abgehalten. Nach Beendigung des Kongresses werden die Teilnehmer zum Besuche anderer Schweizerstädte eingeladen. Man bittet Anmeldungen von Vorträgen und Anfragen, welche den Kongreß betreffen, an den Präsidenten des VI. internationalen Zoologenkongresses, Naturhistorisches Museum, Waisenhausstraße, Bern, zu richten. Alle Zoologen und Freunde der Zoologie werden eingeladen, sich als Mitglieder am Kongreß zu beteiligen.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn A. Lacroix zum Mitgliede in der Sektion für Mineralogie an Stelle des verstorbenen Munier Chalmas erwählt.

Die Geological Society zu London hat in diesem Jahre ihre Medaillen und Preise wie folgt verliehen: die Wollaston-Medaille Herrn Prof. Albert Heim (Zürich), die Murchison-Medaille Herrn Prof. G. A. Lebour, die Lyell-Medaille Herrn Prof. A. G. Nathorst (Stockholm), den Wollaston-Preis dem Fräulein E. M. R. Wood, den Murchison-Preis Herrn Dr. A. Hutchinson, den Lyell-Preis Herrn Prof. S. H. Reynolds und Herrn Dr. C. A. Matley, den Barlow-Jameson-Preis Herrn H. J. L. Beadnell.

Ernannt: Dozent S. A. F. White zum Professor der Mathematik am Kings College in London; — Dr. W. A. Osborne zum Professor der Physiologie und Histologie an der Universität Melbourne; — der Abteilungsvorsteher im chemischen Institut der Universität Bonn Dr. Georg Frerichs zum außerordentlichen Professor.

Astronomische Mitteilungen.

Prof. Schaeberle in Ann Arbor (Nordamerika) hat sich vor einiger Zeit einen parabolischen Spiegel von 33 cm Öffnung und nur 50 cm Brennweite hergestellt, um damit photographische Himmelsaufnahmen zu machen. Die Lichtstärke dieses Instruments ist sehr groß, schon in wenigen Minuten Belichtung erhält Schaeberle auf der Platte die schwächsten Sterne, die in den größten vorhandenen Fernrohren, Lick- und Yerkes-Refraktor, noch sichtbar sind, und weit schwächer sind die Sterne, die bei der längsten möglichen Aufnahmedauer sich abbilden. Über eine Stunde darf diese Zeit nicht wesentlich ausgedehnt werden, weil dann die allgemeine Helligkeit des Himmels die Platten verdirbt. Die Aufnahmen Schaeberles geschehen nämlich in einer verkehrsreichen, des Nachts hell beleuchteten Stadtgegend. Nachteilig für manche Zwecke ist auch das kleine Gesichtsfeld, in dem die Bilder noch ohne Verzerrung zustande kommen; der Durchmesser ist höchstens ein halber Grad. Schaeberle hat daher kleine Nebel und Sterngruppen als Objekte für seine Aufnahmen gewählt und dabei interessante Ergebnisse erhalten.

So sieht er beim Ringnebel der Leier vom Zentralstern zwei Spiralstreifen in entgegengesetzter Richtung ausgehen, von denen jeder wieder in eine Anzahl Äste sich teilt. Die inneren, dem Zentrum näheren Äste eines Streifens sind stärker gekrümmt als die äußersten; nach Zurücklegung von $^5/_4$ Windungen holen sie die äußeren, mehr radial vom Zentrum sich entfernenden Äste wieder ein und kreuzen diese. Aus solchen Systemen divergierender und sich kreuzender Nebeläste wäre also das verwickelte Bild des Ringnebels zu erklären. Die äußersten Teile der Äste reichen aber noch weit über den eigentlichen Nebelring hinaus und wurden auf den Platten als matte Nebelbogen erkannt. Ähnlichen Bau besitzen nach Schaeberle der „Hantelnebel“ in Vulpecula, die Sternregion um γ Cassiopeiae sowie der große Sternhaufe im Herkules, der bisher immer für ganz nebelfrei gehalten wurde. Feine Nebelstreifen, die mit Sternreihen besetzt sind, bezeichnen die spiralige Anordnung des ganzen Sternsystems. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 4. Februar 1904. Nr. 5.

J. Elster und **H. Geitel:** Über die radioaktive Substanz, deren Emanation in der Bodenluft und der Atmosphäre enthalten ist. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 11—20.)

Nachdem die Verff. zum ersten Male die Radioaktivität der atmosphärischen Luft und gewisser sehr verbreiteter Substanzen der Erdrinde, die der Bodenluft eine erhöhte Radioaktivität verleihen, nachgewiesen, waren sie dauernd bemüht, die Ursache dieser Erscheinung aufzufinden. Auf dem Wege, auf dem sie dieses Ziel verfolgten, hatten sie zuletzt die Tatsache ermittelt, daß gewisse, nämlich die tonhaltigen Erdarten radioaktive Eigenschaften haben, und daß die Atmosphäre in Mitteldeutschland durchschnittlich mehr Emanation enthält als an der Nordseeküste (Rdsch. 1903, XVIII, 595); noch höhere Beträge hat jüngst Saake im Alpental von Arosa gemessen (Rdsch. 1903, XVIII, 532). Herr Elster hat nun am Nordabhang der Bayerischen Alpen in der freien Atmosphäre und Herr Geitel an verschiedenen, ihrem Entstehungsorte entnommenen Erdarten im Harz weitere Messungen der Radioaktivität ausgeführt, über die sie, wie über die durch diese veranlaßten Untersuchungen Bericht erstatten.

Die Beobachtungen in den Voralpen wurden zu Altjoch in etwa 600 m Seehöhe mit dem gleichen Instrumentarium wie bei den früheren Messungen ausgeführt. Zwischen dem 9. und 29. Juli wurde täglich je eine Messung zwischen 9 und 1 Uhr gemacht und im Mittel die Aktivierungszahl (A) gleich 137 gefunden; auf einer frei gelegenen Wiese am Kochelsee wurde am 26. Juli $A = 100{,}7$ und am 22. Juli auf einer Wiese außerhalb der Alpen $A = 43{,}3$ gemessen; am 14. Juli maß Herr Elster auf einem 1650 m über dem Meere gelegenen Felsgrate am Nachmittage $A = 51{,}5$. „Mit dem Verlassen der Talsohle sanken also die Werte der A beträchtlich. Der in Altjoch zutage tretende Fels (Kalk), sowie die denselben überlagernde Humuserde erwiesen sich als inaktiv; man wird also zu dem Schlusse genötigt, daß aus größeren Tiefen stammende Luft die Emanation der Talluft zuführt.“ Eine Zusammenstellung der extremen mittleren Werte an den drei Beobachtungsorten Juist, Wolfenbüttel und Altjoch zeigt, daß die Radioaktivität der Luft von der Nordseeküste nach dem Innern des Kontinentes zunimmt, um im Alpengebiet zu hohen Beträgen anzusteigen. Durch direkte Messungen wies Herr Elster noch nach, daß ein in der Nähe von Altjoch niedergehender Wasserfall nicht die hohe Aktivität der Talluft bedinge.

Die Untersuchungen des Erdbodens im Harz sind von Herrn Geitel in der Nähe von Clausthal nach früher verwendeten Methoden ausgeführt. Zunächst wurde einem durch Verwitterung des darunter liegenden Tonschiefers entstandenen Ton Bodenluft entnommen, und diese zeigte eine sehr beträchtliche Aktivität; während in normaler Luft das geladene Elektroskop in der Stunde 6 bis 8 Volt verlor, betrugen die stündlichen Verluste in der Bodenluft 120 bis 980 Volt und waren im Durchschnitt beträchtlicher als die in Wolfenbüttel erhaltenen. Die Vermutung, daß der Ton selbst die Quelle der Radioaktivität der Bodenluft sei, wurde durch den Versuch bestätigt; es zeigte sich, daß eine kleine Quantität (125 g) Ton, in die unter einer Glasglocke abgeschlossene Luft gebracht, den Spannungsverlust eines geladenen Leiters von 9,3 Volt auf 17,6 Volt in der Stunde erhöhte. Humusboden, derselben Stelle entnommen, erwies sich wirkungslos; aber merkwürdigerweise auch das Muttergestein des Tones, der Tonschiefer und der neben ihm vorkommende Grauwackefels.

Die Vermutung, daß trotz der Inaktivität des Muttergesteins der radioaktive Stoff in demselben gleichwohl enthalten sein könne und erst bei der äußersten, durch die Verwitterung herbeigeführten Zerkleinerung frei werden und in die Luft übertreten könnte, bildete das Programm zu weiteren Untersuchungen, für welche die Verff. zunächst verschiedene Tonarten aus dem Harz einer Prüfung unterwarfen, aber ohne ihre Erwartungen erfüllt zu sehen. Da gelang es ihnen, in dem sogenannten „Fango“, einem aus einer Sprudeltherme bei Battaglia in Oberitalien gewonnenen und zu medizinischen Zwecken eingeführten feinen Schlamme, ein Material ausfindig zu machen, dessen Aktivität die der bisher untersuchten Tone um das Drei- bis Vierfache übertrifft. Hier lag am ehesten die Möglichkeit vor, durch chemische Behandlung eine Anreicherung der Aktivität zu erzielen und so festzustellen, an welchen chemischen Bestandteilen die Aktivität hafte. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung, deren Gang in der Originalmitteilung beschrieben wird, war, daß aus der Salzsäurelösung durch Chlorbaryum bei Gegenwart von Sulfaten das aktive Prinzip gefällt werde, und daß es aus der Lösung durch Elektrolyse an der Kathode sich abscheide. „Da sich nun in derselben

Weise Lösungen indifferenter Salze verhalten würden, denen eine äußerst geringe Spur einer Radiumverbindung zugesetzt ist, so widerspricht der chemische Befund der Annahme nicht, daß der aktive Stoff im Fango das Radium ist."

Die Prüfung dieser Vermutung wurde noch von einer anderen Seite unternommen. Wie bekannt, haben die Curies das Gesetz bestimmt, nach dem die durch Kontakt mit der Emanation vom Radium erworbene induzierte Aktivität in der Luft sich verliert. Die Herren Elster und Geitel untersuchten nun, ob die Emanationen des Fangos, der gewöhnlichen Ackererde, der Bodenluft und der Freiluft dem gleichen Gesetze des Abklingens folgen. Das Ergebnis war ein entschieden positives; innerhalb der Fehlergrenzen der Methode war die Übereinstimmung der Mittelwerte des beobachteten Abklingens der Aktivität der Fango-, Erde-, Erdluft- und Freiluft-Emanation mit den nach der Curieschen Formel berechneten eine gute.

„So weisen sowohl das Ergebnis der chemischen Untersuchung wie auch die physikalischen Eigenschaften der induzierten Aktivität mit Übereinstimmung darauf hin, daß das aktive Prinzip des Fango und der verschiedenen Erdarten höchstwahrscheinlich Radium selbst ist. Rechnet man hinzu, daß nach den Untersuchungen der Herren Ebert und Himstedt die aktive Emanation, die entweder direkt dem Boden entnommen war oder aus Quellwasser, in dem sie absorbiert enthalten war, durch Einblasen von Luft gewonnen ist, denselben Kondensationspunkt wie die des Radiums zeigt, so dürfte ein — zwar indirekter — Beweis für das Radium als letzte Ursache der Aktivität der Bodenluft und der der Atmosphäre als erbracht gelten können."

Die Herren Elster und Geitel fassen zum Schluß die bisherigen Erfahrungen auf dem betrachteten Gebiete in folgender Weise zusammen: „Die feste Erdrinde ist die Quelle einer radioaktiven Emanation, die in gewisser nicht überall gleicher Dichtigkeit allgemein in der Bodenluft enthalten zu sein scheint. Von hier aus dringt sie einerseits durch Diffusion in die Atmosphäre, besonders bei sinkendem Luftdruck, ein und ist daher über dem Lande in größerer Konzentration als über dem Meere vorhanden, anderseits löst sie sich in dem Wasser der Quellen und Brunnen und kann diesem mittels Durchlüftung wieder entzogen werden. Der Ursprung dieser Emanation ist in einem verschwindend kleinen Gehalt an Radium in den verschiedenen Erdarten zu suchen, seine Gegenwart tritt verhältnismäßig deutlich in tonhaltigen Erden hervor. Gewisse Tatsachen, wie das Vorhandensein starker Emanation in Kohlensäureexhalationen und Thermalquellen und die vergleichsweise starke primäre Aktivität des aus einer solchen stammenden Fangoschlammes scheinen darauf hinzudeuten, daß der Gehalt an Radium mit der Tiefe zunimmt oder vielleicht in vulkanischen Produkten besonders hoch ist."

M. Hartmann: Die Fortpflanzungsweisen der Organismen, Neubenennung und Einteilung derselben, erläutert an Protozoen, Volvocineen und Dicyemiden. (Biolog. Centralblatt 1904, Bd. XXIV, S. 18.)

Durch Untersuchungen an Dicyemiden, jenen eigentümlichen, vielfach als Mittelformen zwischen Protozoen und Metazoen betrachteten Tieren („Mesozoen"), konnte der Verf. bei ihnen einen Generationswechsel feststellen, indem ungeschlechtliche mit geschlechtlichen Generationen abwechseln. Dabei sollen nach der Angabe des Verfassers die ungeschlechtlich entstandenen Individuen von „echten ungeschlechtlichen Keimzellen, sog. Sporen", herrühren, der „einzige Fall einer ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Einzelzellen bei vielzelligen Tieren". In dem Bestreben, diese Art der Fortpflanzung mit den bekannten Fortpflanzungsweisen zu vergleichen und in Einklang zu bringen, unterzieht er diese einer Prüfung und kommt dabei zu dem Schluß, daß sie einer neuen Benennung und Einteilung bedürfen.

Zunächst geht der Verf. auf die von den einzelnen Autoren gebrauchten Unterscheidungen und Definitionen der verschiedenen Fortpflanzungsarten ein, wobei er die von Häckel aufgestellte Unterscheidung in Monogonie (ungeschlechtliche Fortpflanzung) und Amphigonie (geschlechtliche Fortpflanzung) insofern nicht anwendbar findet, als dabei die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Einzelzellen und diejenige vielzelliger Organismen durch Teilung und Knospung unter einen Begriff zusammengefaßt sind, obwohl beide nicht ohne weiteres etwas miteinander zu tun haben. Letzteres Moment ist ganz besonders von R. Hertwig scharf hervorgehoben worden; an seine, auf den neueren Forschungen über die Fortpflanzung der Protozoen fußenden Ausführungen lehnt sich Herr Hartmann vor allem an. Nach R. Hertwigs Auffassung haben die Teilungs- und Knospungsvorgänge der Metazoen nur eine äußere Ähnlichkeit mit denjenigen der Protozoen und wurden in dieser Form überhaupt erst durch die Vielzelligkeit des Körpers ermöglicht, während die geschlechtliche Fortpflanzung der Metazoen als die Fortführung der Fortpflanzungsweise der Einzelligen anzusehen ist. Wie bei den Protozoen erfolgt diese Form der Fortpflanzung durch Einzelzellen. Diese durch das ganze Tierreich gehende Fortpflanzung durch „Propagationscyten" schlägt der Verf. vor, als cytogene Propagation oder kurz „Cytogonie" zu bezeichnen. Ihr wäre dann als vegetative Propagation diejenige Fortpflanzung der Metazoen gegenüberzustellen, bei welcher „ganze vielzellige Stücke eines Muttertiers, die zuvor durch lebhaftes Wachstum sich vergrößert haben, sich ablösen und zu selbständigen Organismen auswachsen" (R. Hertwig).

Bei der Cytogonie selbst unterscheidet der Verf. wieder: Fortpflanzung durch Cyten ohne und mit Befruchtung, die durch Agamocyten oder Agameten — Agamogonie — und durch Gamocyten oder Gameten — Gamogonie —. „Von

diesen beiden Namen, die dasselbe Stammwort enthalten", fährt er fort, „lassen sich sämtliche wünschenswerten und notwendigen Begriffe im Zeugungskreis der Protisten wie der höheren Pflanzen und Tiere ableiten." Seine neuen Bezeichnungen wendet der Verf. dann auf andere naheliegende Begriffe an, von denen hier nur einige gebräuchlichere hervorgehoben seien. Sind z. B. die zur Kopulation gelangenden Gameten nicht von gleicher Größe, so wird man sie Heterogameten, Isogameten und Anisogameten nennen. Die letzteren sind als Makro- und Mikrogameten (eventuell Eier und Spermatozoen) zu unterscheiden. Ihre Bildung erfolgt in Makrogametangien (Eierstock der Metazoen) und Mikrogametangien (Hoden der Metazoen). Das Kopulationsprodukt heißt Zygocyte, kürzer Zygote (Oocyste, Ookinet, befruchtetes Ei). Bei der Gamogonie der Protozoen ist es von Vorteil, progametische, d. h. spezifische Teilungen, die der Befruchtung vorausgehen, von den metagametischen Teilungen zu unterscheiden, die ihr folgen.

Der Verf. kommt dann noch auf den Begriff des Generationswechsels zu sprechen und untersucht, wie sich dieser mit den von ihm gegebenen Definitionen der Fortpflanzungsarten vereinigen läßt. Der erste ursprüngliche Wechsel von Generationen ist der von Agamogonie und Gamogonie bei Protozoen; er wird als primärer Generationswechsel bezeichnet. Als sekundärer Generationswechsel würde ihm der Wechsel von vegetativer Propagation und Gamogonie (Metagenesis), sowie derjenige von Parthenogenesis und Gamogonie (Heterogonie) gegenüberstehen. „Einen primären Generationswechsel finden wir außer bei Protozoen noch bei den meisten Pflanzen und bei einer einzigen vielzelligen Tiergruppe, den Dicyemiden (und wohl auch bei den Orthonektiden); alle höheren Tiere haben die Agamogonie verloren. Wenn bei ihnen ein Generationswechsel vorkommt, so ist es stets ein sekundärer Generationswechsel, also echte Metagenesis oder Heterogonie."

Herr Hartmann wendet seine Nomenklatur auf einige niedere ein- und vielzellige Organismen an, die er zum Teil aus eigenen Untersuchungen kennt. Es handelt sich um das besonders durch Schaudinn in seiner Fortpflanzungsweise genauer bekannt gewordene Trichosphaerium sieboldi, ein Rhizopod, sowie Coccidium schubergi und zwei Volvocineen, Stephanosphaera pluvialis und Volvox, endlich die Dicyemiden.

Trichosphaerium pflanzt sich einmal in der Weise fort, daß es durch „Zerfallteilung" in eine größere Anzahl von Agameten zerfällt, und während der Ausgangspunkt dieser Teilung (der Agamont) durch den Besitz einer Stäbchenhülle ausgezeichnet ist, wachsen die Agameten zu einer Form ohne solche Stäbchen heran, dem Gamonten. Dieser erzeugt Isogameten, welche kopulieren und dann zu den Agamonten heranwachsen. Auf die vom Verf. gezogenen Vergleiche seiner Benennungen mit denjenigen anderer Autoren kann hier nicht eingegangen werden.

Sehr übereinstimmend mit dem Zeugungskreis des Trichosphaerium ist derjenige von Stephanosphaera. Die acht Individuen dieser Flagellatenkolonie teilen sich als Agamonten in je acht Agameten, die wieder zu Agamontenkolonien heranwachsen. Zu gewissen Zeiten allerdings tritt dann die Geschlechtsgeneration auf, indem von den acht Individuen (als Gamonten) je 16 bis 32 Gameten gebildet werden. Die spindelförmig gestalteten Isogameten kopulieren, bilden eine Cystozygote, die später als Agamont wieder eine Kolonie von acht Agamonten liefert.

Etwas kompliziertere Verhältnisse zeigt eine andere Volvocinee, Eudorina, indem bei ihr Mikro- und Makrogameten in verschiedenen Kolonien gebildet werden, wobei die Individuen der Makrogametenkolonie direkt zu den Makrogameten heranwachsen, die sonst übliche und bei der Bildung der Mikrogameten stattfindende Vermehrung also unterbleibt. Wenn sich hierin bereits eine weiter fortgeschrittene Differenzierung zu erkennen gibt, so ist dies in noch höherem Maße bei Volvox der Fall, bei dem innerhalb ein und derselben Kolonie somatische und (als Mikro- und Makrogameten differenzierte) Propagationszellen vorhanden sind.

Die Ausführungen des Verfassers über die Fortpflanzungsverhältnisse von Volvox bieten noch insofern besonderes Interesse, als er hierüber neue Tatsachen beizubringen vermag. Gewöhnlich erfolgt die Fortpflanzung des Volvox durch Agameten. Es sind dies jene in der Volvoxkolonie auftretenden größeren Zellen, die durch eine Anzahl von Teilungen die sogenannten Tochterkolonien oder „Parthenogonidien" bilden. Diese letztere Bezeichnung ist nach Herrn Hartmanns Untersuchungen direkt unrichtig, da bei der Anfangsteilung dieser Zellen Reifungserscheinungen fehlen, die der Verf. bei den Eizellen (Makrogameten) in ähnlicher Weise wie bei den Eiern der Metazoen nachweisen konnte. Somit sind die zur Bildung der sog. Parthenogonidien führenden Zellen bloße Agameten.

Den Volvox selbst faßt Herr Hartmann nicht als Kolonie einzelliger Tiere, sondern (mit Bütschli und Klein) als vielzelliges Individuum auf. Diese Auffassung begründet er nicht, wie man erwarten sollte, damit, daß die Zellen des Volvox durch Plasmaverbindungen untereinander im Zusammenhang stehen, auch legt er nicht das größere Gewicht auf die Tatsache, daß diese Zellen sich als somatische Zellen gegenüber den Propagationszellen differenziert haben, sondern er findet die größte Bedeutung darin, daß diese Zellen im Gegensatz zu den Zellen einer Kolonie einzelliger Individuen die Fähigkeit der Fortpflanzung verloren haben. „Diese Zellen sind also keine Individuen, da ihnen eine der wichtigsten Funktionen der Individualität fehlt." Ob man so weit gehen darf, erscheint fraglich, da doch die Zellen des Volvox in hohem Maße die Fähigkeit der Teilung besitzen. Ehe der junge Volvox zu der großen, außerordentlich zellenreichen Kolonie heranwächst, erfolgt eine große Zahl von Teilungen, und

daß jede dieser Zellen eine neue Kolonie liefert, erscheint zum Begriff des Individuums nicht nötig, da, im Vergleich mit verwandten, einzeln lebenden Flagellaten ihr selbst die Individualität zugesprochen werden darf. Hier könnte der Einwurf gemacht werden, daß doch irgend welche Zellen des Metazoenkörpers ebenfalls die Fähigkeit der Teilung besitzen und daß man trotzdem weit entfernt sein wird, ihnen eine Individualität (in dem hier gemeinten Sinne) beizulegen, aber bei ihnen liegt die Sache schon insofern anders, als sie eine weitgehende Differenzierung und bedeutende Verschiedenheit von selbständig lebenden Zellen aufweisen.

Bei Volvox kommt hinzu, daß einzelne Zellen der Kolonie (abgesehen von den geschlechtlich differenzierten Zellen) in hohem Grade die Fähigkeit der Fortpflanzung bewahren und (als die Agameten Hartmanns) die Parthenogonidien liefern. — Besonders wesentlich erscheint uns bei der Auffassung des Volvox als vielzelliges Individuum die jedenfalls vorhandene Differenzierung der „somatischen" Zellen nach der Funktion der Bewegung, Ernährung usw., sowie ihre plasmatischen Verbindungen untereinander.

Entsprechend seiner Auffassung des Volvox als eines vielzelligen Individuums schreibt der Verf. diesem eine Agamogonie und Gamogonie zu. Diese erstere erfolgt durch einzelne Zellen, wie sie (abgesehen von den auf parthenogenetischem Wege sich entwickelnden Eiern) bei mehrzelligen Tieren sonst nicht bekannt sind[1]), und führt zur Bildung der vorerwähnten „Parthenogonidien". Auffallend bei dieser Art der Fortpflanzung erscheint es, daß diese Fortpflanzungszellen sich bereits im Innern der Mutterkolonie zu neuen Kolonien entwickeln und daß dies nicht durch einzeln abgegebene Zellen im Freien geschieht. Die Erzeugung der Tochterkolonien im Innern der Mutterkolonie könnte vielleicht als ein weiteres Moment für die Vielzelligkeit des Volvox angesehen werden. — Der Volvox als gamogenes Individuum (Gamont) bringt Makro- und Mikrogameten (Eizellen und Spermatozoiden) hervor, die miteinander kopulieren und eine Cystozygote bilden, aus der dann durch Teilung ein neuer Volvox hervorgeht.

Der Verf. setzt sich hier und an anderen Stellen mit verschiedenen Autoren, besonders Grassi und Lang, über seine und ihre Auffassung der Fortpflanzungsweisen im allgemeinen wie bezüglich der von ihm herangezogenen Tiere auseinander, doch fehlt der Platz, ihm darin zu folgen, obwohl dies nicht uninteressant wäre; es muß in dieser Beziehung auf das Original verwiesen werden, ebenso wie hinsichtlich der Ausführungen des Verf., welche die Fortpflanzungsweisen der Sporozoen, speziell der Coccidien betreffen. Bezüglich ihrer läßt sich nach Herrn Hartmanns Meinung bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse Sicheres noch nicht aussagen. Seine Hauptdarstellung entspricht der bisher für die anderen, angeführten Protozoen betrachteten. Der aus der Cyste entleerte Agamet dringt in die Darmzelle ein, wächst hier zu dem Agamonten heran, der wieder in viele Agameten zerfällt, die entweder denselben Entwickelungsgang durchmachen, oder aber zu Makro- und Mikrogametocyten heranwachsen. Aus ihnen gehen die Makro- und Mikrogameten hervor, die kopulieren und dadurch die Cystozygote liefern. Letztere zerfällt in jene Agameten, die wieder in die Darmzellen eindringen. Zweifelhaft erscheint es dabei, ob die Vermehrung innerhalb der Cystozygote, wie hier dargestellt, als Agamogonie oder als metagametisch anzusehen ist, bezüglich welcher Erörterungen, wie gesagt, auf die Originalarbeit zu verweisen ist. Wir wenden uns jetzt vielmehr zu dem Zeugungskreise der Dicyemiden, dessen Durchforschung den Verf. erst zu diesen Betrachtungen führte.

Die Dicyemiden sind sehr einfach gebaute, langgestreckte, wurmförmige, aus einer einfachen, platten Zellenlage und einer großen, inneren Zelle bestehende, durch ihre Wimperbekleidung sich bewegende Tiere, die in den Venenanhängen der Cephalopoden leben. Bereits in den jüngsten Cephalopoden, die der Verf. untersuchen konnte (Sepien und Eledonen von 2,5 bis 3 cm Länge), fand er Dicyemiden vor, und zwar als ganz junge, sog. Nematogene. Nach Herrn Hartmanns Auffassung sind dies die jungen Agamonten, denn ihre „axiale Zelle fungiert ausschließlich als ungeschlechtliches Fortpflanzungsorgan"; in ihr entstehen die Agameten und entwickeln sich in ihr weiter.

Die Bildung des ersten Agameten erfolgt auf die Weise, daß der Kern der axialen Zelle in eine Spindel übergeht, durch deren Teilung ein großer Kern entsteht, welcher dauernd der vegetative Kern der axialen Zellen bleibt, während sich von dem kleineren sämtliche Fortpflanzungszellen ableiten. Er teilt sich auf mitotischem Wege, und diese Teilung wiederholt sich, wodurch vier oder acht Keimzellen gebildet werden. Indem wir die Einzelheiten und die Auseinandersetzung des Verf. mit den Auffassungen früherer Autoren übergehen, folgen wir der Umwandlung jener als Agameten anzusehenden Keimzellen in der axialen Zelle.

Ohne daß sie irgend welche Reifungserscheinungen durchmachen, treten die Agameten in die Furchung ein, die zur Differenzierung in eine axiale „Urkeimzelle" und einen sie umgebenden Kranz von somatischen Zellen führt. Mit diesem Stadium ist der Ausgangspunkt, nämlich der junge Agamont, wieder erreicht, an dessen äußeren (somatischen) Zellen die Cilien auftreten und der aus der axialen Zelle des Muttertieres auswandert, indem er dessen somatische Zellen durchbohrt. Die übrigen Agameten verhalten sich ebenso, wobei das Muttertier immer weiter wächst und eine ansehnliche Größe erlangt. Auf diese Weise erfolgt die Ausbreitung der Parasiten in dem einmal infizierten Wirt, und zwar finden sich in jungen Cephalopoden nur derartige agamogene Dicyemiden. „Erst in älteren Wirtstieren, die meist eine ungeheure Anzahl von Parasiten beherbergen und

[1]) Eine Ausnahme machen davon, wie gesagt, nach des Verf. Darstellung die Dicyemiden, auf welche weiter unten genauer einzugehen sein wird.

deren Venenanhänge infolge der reichen Infektion meist schwammig zersetzt sind, treten mit einemmal gamogene Generationen auf, indem sich in Agamonten jeden Alters die Agameten nicht mehr wie bisher zu agametischen Individuen (Agamonten), sondern zu Geschlechtsindividuen, Weibchen bzw. Männchen, entwickeln", was nach Ansicht des Verf. wohl zum Teil auf veränderte Lebensbedingungen infolge der reichlichen Infektion zurückzuführen ist.

Man unterschied bisher nematogene und rhombogene Individuen, die sich beide auf parthenogenetischem Wege fortpflanzten und von denen eine letzte Generation rhombogener Weibchen befruchtete Eier erzeugt, woraus die infusorigenen Weibchen hervorgingen, welche die Männchen liefern. Nach Herrn Hartmanns Darstellung sind sowohl die nematogenen wie die rhombogenen Individuen Agamonten, die sich nur dadurch unterscheiden, daß in den ersteren die Agameten wieder zu Agamonten, in letzteren hingegen zu Geschlechtstieren (Weibchen und Männchen) sich entwickeln.

Dabei ist nach des Verf. eigenen Beobachtungen das höchst bemerkenswerte Verhalten festzustellen, daß die infusorienförmigen Embryonen, d. h. die Männchen, welche aus den Keimzellen des Infusorigens (Weibchen) hervorgehen, sich aus befruchteten Eiern entwickeln, während die Weibchen aus Agameten ihren Ursprung nehmen. Die im Infusorigen entstehenden Keimzellen sind nämlich echte Eier, an denen der Verf. mit Sicherheit die Bildung der beiden Richtungskörper nachweisen konnte, auf welche die ebenfalls von ihm beobachtete Befruchtung des Eies folgt. Aus den befruchteten Eiern entwickeln sich vielleicht auch die später auswandernden Agamonten. Auch hierbei verbietet uns der Raum, auf die Einzelheiten und die Deutungen einzugehen, welche der Verf. seinen eigenen wie den Befunden der früheren Autoren gibt. Man wird jedoch aus dem Vorstehenden bereits erkannt haben, daß der Entwickelungsgang der Dicyemiden ein höchst verwickelter und schwer zu deutender ist. Es wird nötig sein, ihn zum Schluß nochmals zusammenfassend darzustellen, wie er sich jetzt aus den älteren Beobachtungen und denen des Verf. zu ergeben scheint.

Junge, geschlechtlich entstandene Agamonten wandern aus und infizieren junge Cephalopoden, wo sie weitere Agamonten erzeugen. „Mit dem Auftreten der Geschlechtsgeneration werden die älteren Agamonten sekundär-rhombogen, die ganz jungen dagegen primär-rhombogen, indem in beiden reduzierte Weibchen sich aus Agameten entwickeln, die dauernd in der axialen Zelle der Elternindividuen liegen bleiben. Die Eier entwickeln sich nach der Richtungskörperbildung und Befruchtung, welche heutzutage wohl ausschließlich durch Samen von aus anderen Cephalopoden stammenden Männchen bewirkt wird, in der großelterlichen axialen Zelle zu Männchen, die in andere Cephalopoden auswandern, um die Eier dort lebender Dicyemiden zu befruchten." Ausnahmsweise können übrigens nach früheren, vom Verf. bestätigten Beobachtungen die Männchen auch aus Agameten hervorgehen. „Aus der letzten Generation von befruchteten (?) Eiern entwickeln sich jedoch wieder Agamonten, so daß sämtliche rhombogene Individuen zum Schluß sekundär-nematogen werden." Mit dieser letzten geschlechtlich entstandenen Agamontenbrut ist das Ausgangsstadium wieder erreicht.

Vergleicht man hinsichtlich des Standpunktes, welcher vom Verf. bezüglich der Fortpflanzungsverhältnisse im allgemeinen eingenommen wird, seine Darstellung des Entwickelungsganges der Dicyemiden mit der Auffassung desselben durch frühere Autoren, so besteht die Differenz vor allen Dingen darin, daß der Verf. diejenigen Fortpflanzungszellen, welche man bisher als parthenogenetische Eier ansah, für Agameten erklärt, und zwar besonders deshalb, weil bei ihnen von einer Richtungskörperbildung wie bei den Eiern nicht die Rede sein könne. Nach Herrn Hartmanns Auffassung würde also bei den Dicyemiden ein Fall der Fortpflanzung durch Einzelzellen vorliegen, welche keine Geschlechtszellen sind (Cytogonie), für mehrzellige Tiere ein ganz eigenartiges Verhalten. Wenn es sich als richtig erwiese, läge die Vermutung nahe, daß Ähnliches sich auch bei anderen Metazoen, etwa bei der Fortpflanzung der Trematoden, fände, deren Generationswechsel dann wie derjenige der Dicyemiden in einem anderen Lichte erscheinen würde. Auch bei der Fortpflanzung der Schwämme durch „Gemmulae" und der Bryozoen durch „Statoblasten" würde an die Herkunft dieser eigenartigen Fortpflanzungskörper von agametischen Einzelzellen und nicht von parthenogenetischen Eiern zu denken sein, d. h. bei allen denjenigen Fällen, die man schon früher mit der „Sporenbildung" der einzelligen Tiere verglich. K.

Arthur Heller: Über die Wirkung ätherischer Öle und einiger verwandter Körper auf die Pflanzen. (Flora 1903, Bd. XCIII, S. 1—31.)

Marie Leschtsch: Über den Einfluß des Terpentinöls auf die Verwandlung der Eiweißstoffe in den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 425—431.)

Die Pflanzenphysiologie hat in betreff der ätherischen Öle noch eine Reihe von Fragen zu lösen, und wir haben erst kürzlich über Untersuchungen, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, Bericht erstattet (Rdsch. 1903, XVIII, 536). Die Einwirkung der ätherischen Öle und verwandter Stoffe auf den Pflanzenorganismus ist schon vielfach behandelt worden; in der Arbeit des Herrn Heller findet man eine Übersicht über die einschlägige Literatur. Daß die ätherischen Öle giftig wirken, darin stimmen Alle überein; aber über die Art und Weise, wie diese Stoffe in das Innere der Pflanzen eindringen, ist nichts bekannt. Auch bezüglich der den ätherischen Ölen nahestehenden Harze und Harzbalsame bestehen Kontroversen; wird doch von einigen Forschern die Durchlässigkeit der Membran für Harz

bestritten. Auf Veranlassung des Herrn Pfeffer hat daher Herr Heller eine Untersuchung über diese Fragen ausgeführt. Die Versuchspflanzen (teils Keimlinge, teils Zweige und Blätter) wurden unter luftdicht abgeschlossene Glasglocken gebracht, in denen die durch Atmung gebildete CO_2 mit Kalilauge, der Wasserdampf durch Chlorcalcium weggenommen wurde; der verbrauchte Sauerstoff wurde in geeigneter Weise ersetzt. Mit den flüchtigen Stoffen, deren Einwirkung geprüft werden sollte, wurden Fließpapierstücke getränkt und unter die Glocke gebracht. Feste Körper, wie Kampher und Thymol, kamen in Uhrgläsern unter die Glocke. Da bei den veränderten Lebensbedingungen eine Schädigung der Pflanzen, auch abgesehen von der Einwirkung der Versuchsstoffe, möglich war, wurden Kontrollpflanzen unter Glocken ohne ätherische Öle usw. gehalten. Solche Pflanzen, die selbst Öl produzierten und auf dessen Einwirkung hin geprüft wurden, standen an einem Ostfenster, während bei allen Versuchen mit künstlicher Zufuhr der flüchtigen Stoffe die Glocken im Zimmer, den Sonnenstrahlen nicht erreichbar, aufgestellt waren. Außer diesen Versuchen wurden in besonderer Weise vorbereitete Keimpflanzen auf ihre Aufnahmefähigkeit für Harz und Balsam, die in Olivenöl oder Paraffin gelöst waren, geprüft. In den Keimstengel wurde dazu ein spaltförmiger Längsschnitt gemacht, in den ein mit der gefärbten Lösung getränkter Streifen Fließpapier gesteckt wurde. Später wurden etwa 8 bis 15 cm über der Einführungsstelle Schnitte gemacht und auf die Anwesenheit von Harz untersucht. Ferner wurden Versuche angestellt über das Eindringen von Paraffin in trockene und frische Moospflänzchen, über einseitige Öldampfwirkung auf Blätter und über andere Fragen mehr.

Die für die Untersuchung benutzten Stoffe waren folgende: 1. Ätherische Öle: Pfefferminz-, Origanum-, Salbei-, Rosmarin-, Lavendel-, Eucalyptus-, Senf-, Terpentin- und Kiefernöl (= Ol. Pini silv.), außerdem blausäurefreies Bittermandelöl, ferner Kampher und Thymol; 2. Harze und Balsame: Venezianisches Terpentin (Lärchenterpentin), Kolophonium und Asphalt; 3. Kohlenwasserstoffe: Paraffin, Petroleum, Benzin, Petroläther, Xylol und Benzol.

Die Versuchsergebnisse führten zur Aufstellung folgender Sätze:

1. Die Giftwirkung der ätherischen Öle in Dampfform auf die Pflanze ist sehr groß; in flüssigem Zustande wirken die Öle schwächer, ebenso wenn sie in Wasser gelöst sind. 2. Ölerzeugende Pflanzen (Dictamnus, Salvia, Pinus, Camphora, Mentha usw.) sind gegen ihr eigenes Öl widerstandsfähiger als fremde Pflanzen. 3. Ätherisches Öl wird in die lebende Zelle aufgenommen. 4. Der Öldampf gelangt am schnellsten durch die Gaswege in die Pflanze. 5. Der Öldampf löst sich im Imbibitionswasser der Membran und gelangt so ins Zellinnere. 6. Die Ölexhalation unter der Glocke scheint vermindert zu werden, wenn die Lebensbedingungen für die Ölpflanze ungünstig werden. 7. Die Cuticula verlangsamt die Einwirkung des ätherischen Öles nur, hindert sie aber nicht. 8. Eine trockene Membran bietet einen geringeren Schutz als eine imbibierte. 9. Flüchtige Kohlenwasserstoffe zeigen gleiche Wirkung wie ätherische Öle. 10. Aufnahme von gelösten Harzen in die lebende Zelle scheint bei künstlicher Zufuhr nicht möglich zu sein. 11. Paraffin wird von Moosen und Pilzen nicht in die lebende Zelle aufgenommen.

Es muß, sagt Verf., als ein gewisser Widerspruch zu den beobachteten Giftwirkungen erscheinen, wenn man sieht, daß mitten im Gewebe der Pflanzen das Vorhandensein von ätherischen Ölen in besonderen Behältern keinen schädigenden Einfluß ausübt. Diese Behälter sind zwar meist mit einer Korkschicht umschlossen, doch ist auch eine solche nicht völlig undurchlässig für ätherische Öle. Es muß hier entweder eine besondere Schutzschicht oder aber eine Veränderung der Durchlässigkeit angenommen werden. Auch das Verhalten der Sekretbehälter, die Harzbalsam führen, würde für die letztere Annahme sprechen. Des Verfassers Versuche einer künstlichen Einführung von Harzbalsam hatten eine völlige Impermeabilität der imbibierten Membran ergeben; die Membranen der Epithelzellen, die den Harzgang einschließen, müssen aber dennoch durchlässig sein. Der Harzgang als solcher hat keine Reste von Plasmamassen oder Zellkernen aufzuweisen, die auf eine eigene Lebenstätigkeit hindeuten; es ist also wahrscheinlich, daß in den ihn umgebenden lebenden Zellen das Harz gebildet wird und durch die Membran in ihn hinüberwandert.

Die Giftwirkung der Kohlenwasserstoffe (die anscheinend mit höherem Siedepunkt abnimmt) unterscheidet sich insofern etwas von der der ätherischen Öle, als die Pflanzen schon alle Anzeichen des Absterbens bieten, wenn noch kaum Gelbfärbung zu beobachten ist. Bei mikroskopischer Untersuchung fand Herr Heller die Chlorophyllkörner zwar etwas umgeformt, aber dennoch grün. Doch nimmt Verf. auch für die ätherischen Öle an, daß die Zerstörung des Chlorophylls bei der Giftwirkung erst an zweiter Stelle komme. In erster Linie finde vermutlich eine Hemmung der Plasmatätigkeit statt.

Für ein einzelnes ätherisches Öl, das Terpentinöl, hat nun Frl. Leschtsch eine bestimmte Wirkung auf den Stoffwechsel festgestellt. Schon Zaleski[1]) hatte gefunden, daß bei Lichtabschluß die Einwirkung des Äthers auf Keimpflanzen eine starke Regeneration der Eiweißstoffe hervorruft. Die Verfasserin brachte nun zerschnittene Zwiebeln von Allium Cepa und ascalonicum nebst je einem Schälchen mit Terpentinöl unter Glasglocken, deren Wände mit feuchtem Papier belegt waren. Eine gleiche Portion Zwiebelstücke befand sich unter einer Glasglocke ohne Terpentinöl, eine dritte, ebenso große, wurde sofort getrocknet.

[1]) Vgl. Rdsch. 1900, XV, 667. Der Name des Verf. ist dort in Zalewski verdruckt.

Alle zwei Tage wurden die Glasglocken gelüftet und das Terpentinöl gewechselt. Nach Verlauf mehrerer Tage wurde der Gesamtstickstoffgehalt der Zwiebeln nach der Kjeldahlschen, der Gehalt an Eiweißstoffen nach der Methode Stutzers bestimmt.

Wie Zaleski gezeigt hat (Rdsch. 1901, XVI, 511), geht in verwundeten Zwiebeln eine ziemlich starke Bildung der Eiweißstoffe vor sich. Die von Fräulein Leschtsch mitgeteilten analytischen Befunde lassen nun den Schluß zu, daß dieser Prozeß durch Hinzufügung einer kleinen Menge Terpentinöl (1 bis 2 Tropfen) beschleunigt wird, während eine größere Dose (2 bis 3 Tropfen) verzögernd wirken. Auf ruhende, nicht verwundete Zwiebeln übt das Terpentinöl, wie weitere Versuche lehrten, selbst in größeren Mengen (12 Tropfen) keinen Einfluß aus.

Borodin und E. Schulze haben schon vor längerer Zeit nachgewiesen, daß in hungernden Keimpflanzen des Weizens eine ziemlich rege Zersetzung der Eiweißstoffe vor sich geht. Um die Beeinflussung dieses Prozesses durch Terpentinöl zu prüfen, setzte Verfasserin zehntägige, etiolierte Weizenkeimpflanzen in Gläser mit Wasser unter verdunkelte Glasglocken. Kontrollversuche gingen in entsprechender Weise wie bei den Zwiebelversuchen nebenher. Es zeigte sich, daß unter dem Einflusse des Terpentinöls (2 bis 11 Tropfen) eine bemerkbare Hemmung der Zersetzung der Eiweißstoffe eintrat.

„Ist das Terpentinöl", so fragt die Verfasserin, „vielleicht ein Desinfektionsmittel, ein Mittel, das der Pflanze in ihrem Kampfe mit den ungünstigen Naturbedingungen zu Hilfe kommt?"

Kleine Mengen von Terpentinöl werden sowohl von den Zwiebeln als den Keimpflanzen gut ertragen, während größere Dosen (bei jungen Keimpflanzen schon 6 Tropfen) in beiden Fällen den Tod herbeiführen. F. M.

Charles Fabry: Über die Intensität der durch die Sonne hervorgebrachten Beleuchtung. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 973—975.)

Die Angaben der verschiedenen Beobachter über die Helligkeit der von der Sonne verursachten Beleuchtung in photometrischen Einheiten ausgedrückt, weichen sehr bedeutend voneinander ab sowohl wegen der Unvollkommenheit der Messungsmethoden, wie wegen der Unsicherheit der benutzten Lichteinheiten und der wechselnden Zustände der Atmosphäre, unter denen die Messungen ausgeführt wurden. Herr Fabry hat nun ein jüngst beschriebenes Verfahren zur Messung verschiedenfarbigen Lichtes (Rdsch. 1904, XIX, 35) bei Beobachtungen über die Helligkeit des Sonnenlichtes nach folgender Methode verwertet:

Ein Bündel Sonnenlicht wird durch eine Linse von geringer, aber bekannter Brennweite auf die eine Seite eines Lummer-Brodhunschen Photometers geworfen, während die andere Seite von einer konstanten, gleichfarbigen Lichtquelle erleuchtet wird, nämlich einer kleinen elektrischen Glühlampe, deren Licht, um Gleichheit der Nuance mit dem Sonnenlicht herzustellen, durch einen Trog mit farbiger Lösung hindurchgegangen; die durch die Lösung hervorgerufene Lichtschwächung ist ein für allemal bestimmt. Man stellt nun die gleiche Beleuchtung der beiden Seiten des Photometers her, indem man die Linse, welche in dem Bündel der Sonnenstrahlen steht, verschiebt. Als Lichteinheit nahm Herr Fabry die Dezimalkerze, welche mit der Hefnerlampe verglichen wurde und 1,13 von dieser gleich war.

Die Messungen wurden in Marseille ungefähr im Niveau des Meeres ausgeführt, während die Sonne niemals mehr als 25° vom Zenit abstand. Die Zahlen wurden auf den mittleren Abstand der Erde von der Sonne und auf den Zenit reduziert. Natürlich ändern sich die Werte mit der Beschaffenheit des Himmels; da jedoch nur die Beobachtungen berücksichtigt wurden, die bei vollkommen reinem Himmel gemacht waren, so schwanken die Zahlen nur um einige Hundertstel.

Man kann aus den Beobachtungen entnehmen, daß die von der Sonne im Zenit bei mittlerer Entfernung von der Erde am Meeresniveau hervorgebrachte Beleuchtung 100 000 mal so groß ist wie die einer Dezimalkerze in 1 m Abstand. Wenn man nun annimmt, daß die scheinbare Helligkeit der Sonnenscheibe eine gleichmäßige ist, so folgt daraus, daß 1 mm² der Sonnenscheibe normal eine Lichtintensität aussendet, welche nach der Absorption durch die Atmosphäre der von 1800 Kerzen gleicht. In Wirklichkeit aber ist der Rand weniger hell als die Mitte, so daß diese Zahl ein Minimum darstellt. Zum Vergleich führt Verf. an, daß die Intensität des positiven Kraters im elektrischen Lichtbogen 150 bis 200 Kerzen pro mm² beträgt.

F. Richarz und Rudolf Schenck: Über Analogien zwischen Radioaktivität und dem Verhalten des Ozons. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1903, S. 1102—1106.)

Vor einer Reihe von Jahren hatte Herr Richarz im Verein mit Robert v. Helmholtz die Kondensationserscheinungen untersucht, welche in einem Dampfstrahl durch chemische und elektrische Prozesse hervorgerufen werden (Rdsch. 1890, V, 419) und dieses Kondensieren sowohl vom frisch bereiteten als auch von dem durch Einwirkung von Desozonisatoren zerfallenden Ozon beobachtet. Als Erklärung für ihre Beobachtungen hatten sie eine kondensierende Wirkung der Gas-Ionen angenommen, welche schon damals als Vermittler der Elektrizitätsleitung in Gasen bekannt waren und auch bei chemischen Prozessen durch Zertrümmerung der Molekeln entstehen konnten. Bekanntlich hat man jetzt für das Vorhandensein von Gas-Ionen eine breitere Grundlage, da, außer den früher allein bekannten Atom-Ionen, noch freie negative Elementarquanten, Elektronen, und Mol-Ionen, d. h. Ionen, die mit neutralen Molekeln verbunden sind, nachgewiesen sind.

War die Erklärung des Dampfstrahlphänomens durch das Auftreten von Gas-Ionen richtig, dann mußte bei denselben Vorgängen auch Leitfähigkeit zu beobachten sein. Dies hat Uhrig jüngst für stärker ozonisierten Sauerstoff experimentell nachgewiesen (Rdsch. 1903, XVIII, 601), und in einer gleichfalls im physikalischen Institut zu Marburg ausgeführten, noch nicht publizierten Arbeit ist dieser Befund von Gunckel bestätigt und erweitert worden. Sie wiesen nach, daß durch Desozonisatoren zersprengtes Ozon starke Leitfähigkeit zeigt und daß dieselbe auch mittels Platinbleche auf nicht leitenden, trockenen und reinen Sauerstoff übertragen werden kann, „eine Erscheinung, die der induzierten Radioaktivität sehr ähnlich ist". Die Vermutung wird hierdurch nahegelegt, daß die in der Atmosphäre vielfach vor sich gehende Bildung und Zerfall von Ozon die schwache wiederholt erwiesene Leitfähigkeit der Luft veranlassen könnten.

Gas-Ionen werden außer durch chemische und elektrische Prozesse, auch durch Röntgen-, Kathoden- und Becquerelstrahlen erzeugt, und da sie alle der Luft Leitfähigkeit geben und das Dampfstrahlphänomen auslösen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 621), ist eine Analogie zwischen Ozon, Radium und den anderen radioaktiven Stoffen hergestellt, indem sie in gleicher Weise Gas-Ionen liefern und die durch deren Gegenwart bewirkten Phänomene

auslösen. Auch die Fähigkeit der radioaktiven Substanzen, auf die photographische Platte einzuwirken, ist von Braun in einer noch nicht publizierten Arbeit aus dem Marburger physikalischen Institut am Ozon nachgewiesen worden.

Die Vermutung lag hiernach nahe, daß die anderen Eigenschaften der radioaktiven Stoffe sich gleichfalls beim Ozon finden würden, nämlich die Fluoreszenzerregung und die spontane Wärmeentwickelung. Versuche, welche die Verff. zunächst mit Sidotscher Blende anstellten, bestätigten die erstere Vermutung; die Blende wurde durch einen kräftigen Ozonstrom zu intensivem Leuchten gebracht. Hingegen haben Baryumplatincyanür und Zinkoxyd keine Phosphoreszenz bei Einwirkung des Ozons gegeben, eine Differenz des Verhaltens, die auch bei den verschiedenen Emanationen der radioaktiven Körper beobachtet wird.

Was endlich die Wärmeentwickelung der Radiumpräparate betrifft, so ist auch hier die Analogie mit dem Ozon unverkennbar. Nimmt man nämlich als Quelle der Wärmeentbindung den Zerfall des Radiums an, so geht auch das Ozon in seine Zersetzungsprodukte unter kräftiger Wärmeentwickelung über.

„Im vorstehenden haben wir uns über die Art der Gas-Ionen, die bei der Bildung und dem Zerfall des Ozons auftreten, nicht näher ausgesprochen und können das auch nicht bestimmt auf Grund der vorliegenden Tatsachen. Unsere Anschauung ist, daß beim Zerfall des Ozons neben neutralen O_2-Molekeln entweder teils positiv, teils negativ geladene O_1-Atom-Ionen oder positive O_1-Atom-Ionen und freie negative Elektronen auftreten. Alle Ionen werden dann wahrscheinlich mit neutralen Molekeln alsbald Mol-Ionen bilden. Die den Chemikern schwierige Annahme positiver O_1-Atom-Ionen folgt ja auch aus dem Auftreten und der Untersuchung der Kanalstrahlen in Sauerstoff."

R. W. Wood: Photographische Umkehrungen in Photographien von Spektren. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 577—587.)

Für die Beurteilung und Verwertung von Spektrogrammen ist es von der größten Wichtigkeit, zu wissen, ob die in der Photographie des Spektrums umgekehrten (dunklen) Linien wirklichen Umkehrungen (Lichtabsorptionen) entsprechen oder nur photographische Wirkungen sind. Herr Wood hielt es daher für angezeigt, die Bedingungen näher zu untersuchen, unter denen Umkehrungen, die ausschließlich von Vorgängen in der photographischen Platte herrühren, vorkommen. Mit einer hierher gehörigen Erscheinung, dem sogenannten „Cleyden-Effekt", oder jener Umkehrung auf photographischen Bildern, welche das Erscheinen „schwarzer Blitze" veranlassen, hatte Herr Wood sich schon früher beschäftigt und gezeigt, daß das Phänomen von einem Lichtshock auf die Platte vor ihrer Exposition im diffusen Licht herrührt. Dieser Lichtshock, der eine äußerst geringe Dauer haben muß, macht die Platte an den getroffenen Stellen weniger empfindlich, und die darauf folgende Belichtung wirkt hier schwächer als auf der übrigen Platte. Über die Dauer des Shocks hatte er damals nur auf Grund einer einzelnen Beobachtung die Vermutung ausgesprochen, daß sie $^1/_{10000}$ Sekunde betrage, während die später angestellten Messungen, wie wir sehen werden, zu anderen Zahlen geführt haben.

Bevor Herr Wood an die Beschreibung seiner Versuche geht, macht er darauf aufmerksam, daß man vier, vielleicht auch fünf verschiedene Arten photographischer Umkehrungen zu unterscheiden habe, und zwar: 1. Die Umkehrung infolge gewöhnlichen Überexponierens, wenn die Platte 300 oder 400 mal so lange, als notwendig, exponiert worden und dann in gewöhnlicher Weise entwickelt wird. 2. Umkehrungen, die entstehen, wenn die Platte in vollem Lampenlicht entwickelt wird. 3. Die bisher noch nicht beschriebene, aber sicherlich oft vorkommende Umkehrung, die entsteht, wenn eine normal oder unterexponierte Platte entwickelt und dann ein bis zwei Minuten vor dem Hypobade dem Lichte ausgesetzt wird. 4. Der Cleyden-Effekt, der hier vorzugsweise behandelt wird und eintritt, wenn die Platte $^1/_{1000}$ Sekunde oder weniger exponiert worden ist und dann vor der Entwickelung dem diffusen Licht ausgesetzt, verschleiert wird. Waren z. B. Bilder elektrischer Funken auf eine Platte geworfen und die Platte dann dem Licht einer Kerze für einige Sekunden exponiert, so werden die Funkenbilder umgekehrt entwickelt, was aber nicht der Fall ist, wenn das Exponieren im Kerzenlicht der Einwirkung der Funkenbilder vorhergeht. Als fünfter Typus photographischer Umkehrung wird der Fall zitiert, daß der Lichtshock durch eine chemische Wirkung ersetzt wird. Exponiert man einen Teil der Platte einige Sekunden lang einem schwachen Licht, taucht sie dann in ein oxydierendes Bad von Kaliumbichromat und Salpetersäure und läßt dann nach dem Trocknen Kerzenlicht einwirken, so werden beim Entwickeln die ursprünglich exponierten Teile umgekehrt.

In erster Reihe wurde die Beziehung zwischen dem Cleyden-Effekt und der Wellenlänge des Lichtes untersucht; sowohl für das Licht, welches die Shockwirkung hervorbrachte, als auch für dasjenige, welches später auf die Platte wirkte, wurden verschiedene Abschnitte des Spektrums untersucht, ohne bei der entsprechenden Stärke und Dauer einen Unterschied in der Umkehrung hervorzubringen, so daß beim Cleyden-Effekt eine selektive Wirkung nicht vorzuliegen scheint. Eingehend wurde sodann der Einfluß der Zeit untersucht. Für die Dauer des Shocklichtes wurden Blitze von $^1/_{15000}$ bis $^1/_{500}$ Sekunden Dauer untersucht und dabei gefunden, daß bis zur Dauer von $^1/_{2000}$ Sekunden die Umkehrungen sehr leicht auftraten; wurde die Shockdauer länger, dann wurden die Umkehrungen schwächer, schließlich erschienen gar keine Bilder auf der Platte; nahm die Dauer der Blitze noch mehr zu, so erschienen die Bilder wieder, aber nicht mehr umgekehrt. Auch die Dauer des diffusen Lichtes wurde untersucht; ferner wurde, wie bereits erwähnt, ein Ersatz der Shockwirkung durch chemische Einflüsse, die Wirkung der X-Strahlen in abwechselnder und gleichzeitiger Einwirkung mit gewöhnlichem Lichte auf die photographische Platte und andere Einwirkungen, so z. B. Druck, untersucht.

Die interessanten Einzelheiten dieser Beobachtungen machen ein weiteres systematisches Verfolgen dieser Erscheinungen notwendig, bevor allgemeine Schlußfolgerungen zum Verständnis des Phänomens werden abgeleitet werden können. Interessant ist folgende Regel, die sich aus den Versuchen ergeben: Ordnet man die Reize in nachstehender Folge, Druckmarken, X-Strahlen, Lichtshock und Lampenlicht, so kann der Eindruck eines jeden von ihnen umgekehrt werden, wenn man die Platte später einem anderen ihm in der Liste folgenden Reiz aussetzt, aber unter keinen Umständen durch einen ihm vorangehenden; Druckmarken können also durch alle drei folgenden Reize umgekehrt werden, die Bilder der X-Strahlen aber nur durch Lichtshock und Lampenlicht. Becquerelstrahlen gaben unsichere Resultate; Druckmarken konnten durch sie umgekehrt werden, und sie selbst wurden von Lampenlicht umgekehrt; eine bestimmte Stelle in obiger Reihe konnte ihnen aber nicht zugewiesen werden.

E. Wasmann: Die Thorakalanhänge der Termitoxeniidae, ihr Bau, ihre imaginale Entwickelung und phylogenetische Bedeutung. (Verh. d. deutschen zool. Gesellschaft, Bd. XIII, 1903, S. 113—120.)

In mehreren früheren Mitteilungen hat Herr Wasmann einige eigentümliche, flügellose und durch Physogastrie — angeschwollenen Hinterleib — ausgezeichnete Fliegenarten von sehr geringer Größe (1 bis 2 mm) beschrieben, welche als Gäste einiger Termitenarten an sehr verschiedenen Orten angetroffen wurden (vgl. Rdsch. XV, 603;

XVI, 514; XVII, 140). Es handelt sich um Angehörige zweier Gattungen, deren eine (Termitoxenia) ihre ganze Entwickelung bis zur Imagoform im abgelegten Ei durchmacht, während die andere, Termitomyia, ihre ganze Entwickelung im mütterlichen Körper durchläuft. Beiden fehlt demnach eine eigentliche Verwandlung mit Larven und Puppenstadium, doch machen die Imagines, deren Physogastrie sich erst allmählich ausbildet und deren Geschlechtsorgane anfangs noch durchaus unentwickelt sind, noch eine Entwickelung durch. Als Eigentümlichkeit dieser Fliegen erwähnte Verf. schon in seiner ersten Mitteilung eigentümliche Thorakal-Anhänge, welche, der dorsalen Seite des Mesothorax angehörig, als Homologa der Flügel erscheinen, aber ihrer Form nach nicht zum Fliegen, wohl aber als Handhaben zum bequemen Transporte dieser Gäste seitens ihrer Wirte geeignet scheinen.

Mit diesen Thorakalanhängen beschäftigt sich die hier vorliegende Publikation. Verf. gibt seine Befunde in knapper Form, eine ausführlichere Darstellung späterer Veröffentlichung vorbehaltend. Seinen Studien liegen Übersichtspräparate ganzer Tiere und reichhaltige Schnittserien von 60, fünf Arten angehörigen Individuen zugrunde.

Die genannten Anhänge haben bei Termitoxenia anfangs die Form sehr kleiner, durchsichtiger Flügel, nehmen aber allmählich die Gestalt ruder- oder griffelförmiger, chitinisierter Organe an, die nur bei einigen Arten noch eine oberflächliche Flügelähnlichkeit bewahren; bei Termitomyia sind sie hakenförmig und bestehen aus je zwei untereinander nur unvollkommen verwachsenen Hautröhren, welche — als Ausstülpungen der pleuralen Körperwand — eine innere Matrixschicht und eine äußere Cuticula mit Spiralstruktur erkennen lassen. Vergleichend anatomisch läßt sich die Form der Termitoxenia aus jener der Termitomyia dadurch herleiten, daß die beiden Hautröhren der letzteren sich verkürzen, verflachen und untereinander durch cuticulare Zwischenstücke verwachsen. Dagegen lassen sich dieselben nicht ohne weiteres von Dipterenflügeln ableiten, da die Äste der Appendices nicht den Rippen der Flügel entsprechen. Wohl aber besitzen diese Äste Ähnlichkeit mit den in die Vorderflügel eintretenden Tracheenstämmen. Es können dieselben demnach nicht als rudimentäre, sondern nur als phylogenetisch umgebildete Flügel bezeichnet werden.

Die biologische Bedeutung ist bei den Anhängen beider Gattungen dieselbe: Herr Wasmann deutet sie als Transportorgane, an denen die Tiere getragen werden können, und als Balancierorgane zur Erhaltung des Gleichgewichts beim Laufen. Außerdem dürfte der vordere Ast, in dessen Lumen ein starker Nervenstamm verläuft und der außen zahlreiche Tastborsten trägt, als Tastorgan, der hintere Ast, der eine blutführende, mit dem Hohlraum des Mesothorax in Verbindung stehende Röhre darstellt und am oberen Rande ein Gruppe großer, membranöser Poren trägt, als „symphiles Exsudatorgan“ aufzufassen sein. Während nun bei Termitomyia diese Organe von Anfang an dieselbe Ausbildung zeigen, machen sie bei Termitoxenia eine Entwickelung während des Imago-Stadiums durch, indem sie anfangs, wie schon gesagt, kleinen Flügeln ähnlich sehen, auch teilweise deutliche Aderung zeigen und erst später eine Umbildung erfahren.

Während nun, wie oben gesagt, die Anhänge von Termitomyia einen einfacheren Bau zeigen als die von Termitoxenia, können diese doch aus biologischen Gründen sich nicht aus jenen entwickelt haben. Schon der Umstand, daß jene in ihrer Entwickelung kein flügelähnliches Stadium mehr durchlaufen, läßt sie als die stärker umgebildeten Formen erscheinen. Es handelt sich hier um eine im Laufe der Phylogenese zu immer einfacheren Formen zurückschreitende Metamorphose, welche aber infolge des eingetretenen Funktionswechsels nicht zu völligem Schwund, sondern zu immer weiterer Umbildung führte. Eine gleiche rückschreitende Umbildung zeigen die Termitoxeniiden auch in anderen Punkten, so in der Reduktion der Eiröhrenzahl der Ovarien — dieselben enthalten nur eine Eiröhre —, im Ausfall des Larvenstadiums und dem vom Verf. (Rdsch. XIV, 514) wahrscheinlich gemachten proterandrischen Hermaphroditismus, der an die Stelle der Geschlechtstrennung getreten ist. Wie in der weiter vorgeschrittenen Umbildung der Thorakalanhänge, so erscheint Termitomyia auch durch die — allerdings noch nicht völlig bewiesene, aber von Herrn Wasmann als sehr wahrscheinlich betrachtete — vivipare Fortpflanzung als die stärker vereinfachte Gattung. Sollte sich bestätigen, daß Termitomyia vivipar ist und gleich stenogastre Imagines hervorbringt, so würde sie sich dadurch von allen anderen viniparen Insekten, die stets nur Larven gebären, unterscheiden. R. v. Hanstein.

J. B. Dandeno: Phototropismus unter Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge. (Science 1903, vol. XVIII, p. 604—606.)

Die Wirkung verschiedenfarbigen Lichtes auf Pflanzen ist wiederholt nach verschiedenen Richtungen untersucht worden, ohne daß die Frage zum Abschluß gelangt wäre. Unter anderem ist nach Wiesner die relative phototropische (heliotropische) Wirkung der Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge am größten zwischen Ultraviolett und Violett, nimmt allmählich nach dem Gelb hin ab, verschwindet dort, beginnt von neuem im Orange und erreicht ein kleines sekundäres Maximum im Ultrarot. Sachs gibt an, daß hinter blauem Licht die Krümmung wie im gewöhnlichen Tageslicht eintritt und daß keine Krümmung hinter Rubinglas oder Lösung von Kaliumbichromat, die nur rote, gelbe und einen Teil der grünen Strahlen durchläßt, erfolgt. Ferner haben beide Forscher gefunden, daß die Strahlen geringer Brechbarkeit eine frische alkoholische Chlorophyllösung kräftiger entfärben, als diejenigen hoher Brechbarkeit.

Herr Dandeno hat über diesen Gegenstand einige neue Versuche ausgeführt, wobei er sich folgenden Verfahrens bediente. In eine Anzahl Metallrahmen mit vier vertikalen Seiten konnten farbige Gläser eingesetzt werden. Die zu untersuchende Pflanze wurde in den Rahmen gestellt und an den vier Seiten so eingeschlossen, daß an zwei gegenüber liegenden Seiten undurchsichtige Schirme, an den beiden anderen Gläser mit zwei verschiedenen Farben eingesetzt wurden. An der Spitze und am Grunde befanden sich undurchsichtige Platten. So konnte nur durch die beiden farbigen Schirme Licht zu der Pflanze gelangen. Wenn also Krümmung des Stengels nach einem der farbigen Schirme hin eintrat, so konnte man annehmen, daß das durch den entsprechenden Schirm einfallende Licht den größten phototropischen Reiz ausübte, vorausgesetzt natürlich, daß die Intensität des Lichtes die gleiche war. Es wurde nur diffuses Tageslicht zugelassen. Da die „Laternen“ nicht ganz luftdicht waren, so konnte die Pflanze unter einigermaßen natürlichen Bedingungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Luftzufuhr leben.

Die verwendeten Gläser waren auf ihr besonderes Spektrum untersucht worden. Die beistehende Fig. 1 gibt die Kurve für jedes farbige Glas an. Die Zahlen von 1 bis 5 bezeichnen der Reihe nach das rote, das gelbe, das grüne, das blaue und das violette Glas, die Buchstaben A bis H die Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums. Man sieht, daß keins der Gläser, vielleicht mit Ausnahme des roten, eine ganz reine Farbe repräsentiert.

Die bei der Untersuchung auf die phototropische Wirkung gewonnenen Ergebnisse sind durch die Kurve in Fig. 2 wiedergegeben. Die Farben rangieren danach in folgender Ordnung: Blau, Weiß (Fensterglas), Violett, Grün, Gelb, Rot, Dunkel (undurchsichtig). Zwischen bestimmten Paaren dieser Schirme ist der Unterschied nicht sehr groß, doch ist ein positiver Unterschied in jedem Falle vorhanden. Im Gegensatz zu den Angaben von Sachs zeigt sich, daß die Krümmung hinter dem blauen

Schirm stärker ist als hinter dem gewöhnlichen Tageslicht. Es zeigt sich auch, daß hinter Rot und Gelb tatsächlich eine Krümmung eintritt, im Gelb stärker als im Rot, während nach Wiesner hinter Gelb keine, hinter Rot eine geringe phototropische Wirkung eintritt. Über das Eintreten der Krümmung hinter diesen beiden Farben wurde eine besondere Versuchsreihe eingerichtet, immer mit demselben Ergebnis. Übrigens hat auch schon früher Guillemain angegeben, daß unter dem Einfluß aller Strahlen eine heliotropische Krümmung zustande komme, mit Ausschluß der am wenigsten brechbaren Wärmestrahlen. (Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, 1887, S. 739.)

Fig. 1

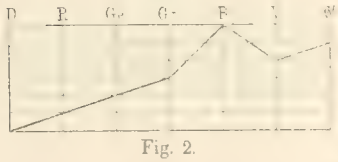


Fig. 2.

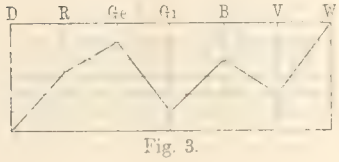


Fig. 3.

Eine andere Reihe von Versuchen wurde mit diesen farbigen Schirmen zur Feststellung der Entfärbungswirkung auf Chlorophylllösung ausgeführt. Die Schlüsse, zu denen diese Versuche führten, sind in dem Schema Fig. 3 zusammengefaßt. Danach ist die Reihenfolge der verschiedenen Lichtarten, von der am stärksten wirkenden angefangen, folgende: Diffuses Licht, Gelb, Blau, Rot, Grün, Dunkelheit. Ein Vergleich mit der Kurve Fig. 2 zeigt, daß zwischen der phototropischen und der entfärbenden Wirkung nur geringe Verwandtschaft besteht. Nach Sachs und Wiesner haben die Strahlen niedriger Brechbarkeit eine größere entfärbende Wirkung als diejenigen hoher Brechbarkeit; nach den Ergebnissen des Verfassers aber scheint die Entfärbung in keiner Weise der Brechbarkeit direkt oder umgekehrt proportional zu sein [1]).

Die deutlichste und rascheste Reaktion wurde in diesen Versuchen mit Weizen- und Gerstenkeimlingen von 5 bis 40 mm Höhe erhalten. Auch Tabakkeimlinge erwiesen sich als sehr empfindlich gegen die phototropischen Einflüsse. Von anderen Keimlingen wurden verwendet Catalpa, Datura, Bohne, Erbse, Mais, Sonnenblume und Kürbis.

Wenn man die Spektra der farbigen Schirme betrachtet, so sieht man, daß das Blau andere Farben in ziemlich beträchtlicher Menge durchläßt, besonders Rot. Da nun die phototropische Wirkung des Blau größer ist als die des diffusen Tageslichtes, so könnte man zu dem Schlusse kommen, daß irgend ein Abschnitt des Sonnenspektrums negativ phototropisch wirke. Da aber alle hier behandelten Farben positiv phototropisch wirken, so bleibt nur eine Annahme übrig (die eine reine Vermutung ist), daß nämlich dieser negative Teil jenen dunkleren Banden im Blau entspricht, die durch die scharfe Abwärtskrümmung der Kurve bezeichnet werden. Verf. will diesen Punkt noch weiter untersuchen mit Hilfe von Farbenschirmen, die jenen Teilen des Spektrums möglichst genau entsprechen. F. M.

A. Tschirch: Sind die Antheren der Kompositen verwachsen oder verklebt? (Flora 1903, Bd. CXIII, S. 50—55.)

Bekanntlich sind bei den Kompositen die Antheren der fünf Staubblätter zu einer den Griffel umschließenden Röhre vereinigt. Die Art der Verschmelzung wird teils als Verklebung, teils als Verwachsung bezeichnet. Verf. hat nun bei der Untersuchung von einem Dutzend Kompositenarten, die zehn Gattungen repräsentierten, feststellen können, daß weder eine Verklebung noch eine eigentliche Verwachsung der Antheren stattfindet, sondern daß ausschließlich die Cuticula zweier benachbarter Antheren auf eine kurze Strecke verwächst und dauernd verwachsen bleibt. Das Ligament, das die ganze Antherenröhre auch im Zustande völliger Reife umschließt, wird nur von der Cuticula der Antheren gebildet, die sich von der Außenwand der Antherenepidermis ablöst und eben wegen der erwähnten partiellen Verwachsung der benachbarten Stücke ein zusammenhängendes Band bildet. F. M.

Literarisches.

W. Valentiner: Veröffentlichungen der Großherzoglichen Sternwarte zu Heidelberg. (Astrometrisches Institut.) I. Band 274 S., II. Band 147 S. Fol. (Karlsruhe 1900 u. 1903, G. Braun.)

Gelegentlich der Anzeige des II. Bandes der Veröffentlichungen der Heidelberger Sternwarte, und zwar der astronomischen Abteilung, welche als Ersatz der alten Mannheimer, 1878 provisorisch nach Karlsruhe verlegten Sternwarte in den Jahren 1896 bis 1898 auf dem Königsstuhl bei Heidelberg zugleich mit dem Astrophysikalischen Observatorium neu errichtet wurde, möge hier kurz der Inhalt des vor drei Jahren erschienenen I. Bandes angegeben werden.

Als Direktor der Mannheimer Sternwarte hatte Herr E. Schönfeld (gestorben in Bonn am 1. Mai 1891, s. Rdsch. 1891, VI, 374) zahlreiche Beobachtungen von veränderlichen Sternen, besonders in den Jahren 1865 bis 1875 angestellt. Über 80000 Vergleichungen je zweier Sterne lagen aus dieser Zeit in Schönfelds Beobachtungsbüchern vor, als Material von etwa 36000 vollständigen Beobachtungen an 117 verschiedenen Veränderlichen. Da die Schönfeldschen Größenschätzungen sich durch eine sehr hohe Genauigkeit auszeichnen, so besitzen die Mannheimer Beobachtungen einen bedeutenden Wert für die Erforschung des Lichtwechsels der einzelnen von Schönfeld jahrelang überwachten Sterne. Leider war dieser Astronom in seiner späteren Zeit durch seine Tätigkeit an der Bonner Sternwarte verhindert, die früheren Beobachtungen zu reduzieren und zu veröffentlichen.

[1]) Die beiden Figuren 2 und 3 sollen nicht das wirkliche Verhältnis in der Stärke des Einflusses je zweier Farben veranschaulichen; in Fig. 2 ist z. B. Blau drei Einheiten über Grün, einfach deshalb, weil es stärker wirkt als Weiß, dieses stärker als Violett und dieses stärker als Grün. Ebensowenig zeigen, wie man sieht, die Koordinatennetze die genaue Lage der Farben an.

Es war daher ein wahrhaft nützliches Werk, daß Herr Valentiner, unterstützt von Herrn E. Jost, unternommen hat, die Schönfeldschen Großenschätzungen genau nach den Eintragungen in den Beobachtungsbüchern mit allen daselbst zugefügten Bemerkungen der Öffentlichkeit zu übergeben. Hierbei sind sämtliche Beobachtungen jedes einzelnen Veränderlichen chronologisch aufgeführt, die Sterne selbst sind in der Reihenfolge ihrer Rektaszensionen angeordnet. In einem Anhang hat Herr Jost für jeden Veränderlichen die von Schönfeld benutzten Vergleichssterne zusammengestellt, soweit sich diese aus den Schönfeldschen Aufzeichnungen noch ermitteln ließen. In einigen Fällen untergeordneter Bedeutung war die Identifizierung dieser Sterne nicht ganz sicher zu bewerkstelligen. Somit bildet der I. Band der „Veröffentlichungen" eine reiche Fundgrube von Material für die Kenntnis der Veränderlichen. Der Hauptwert dieser Beobachtungen liegt, abgesehen von ihrer hohen Genauigkeit, in der langen Zeitdauer, die sie umfassen, wodurch sie die Möglichkeit gewähren, etwaige Wechsel in der Form der Lichtkurven oder der Periodenlängen zu erkennen. Es wäre nur zu wünschen, daß der vorliegende Beobachtungsstoff bald und gründlich ausgenutzt werden möge.

Der II. Band der „Veröffentlichungen" enthält einen Katalog der Positionen von 2843 Sternen bis 8. Größe, die in den Jahren 1882 bis 1894 auf der provisorischen Sternwarte zu Karlsruhe am Meridiankreis beobachtet worden sind. Die Sterne stehen zwischen dem Äquator und 7 bis 8° südlicher Deklination. Die in den Publikationen der Karlsruher Sternwarte von Jahr zu Jahr mitgeteilten Beobachtungen haben nicht selten wertvolle Dienste geleistet für die Bestimmung von Planeten- und Kometenörtern, denen die betreffenden Sterne als Anschlußsterne zugrunde lagen. Im allgemeinen herrschte nämlich bisher ein empfindlicher Mangel an guten, genauen Örtern südlicher Sterne. Die Einleitung des vorliegenden II. Bandes gibt Aufschluß über die Art der Beobachtung und über die Reduktionsrechnungen; auf den eigentlichen Sternkatalog folgt eine Zusammenstellung sämtlicher (reduzierten) Einzelbeobachtungen, deren in der Regel sechs auf jeden Stern kommen, eine verhältnismäßig große Zahl, durch welche die Sicherheit der abgeleiteten Sternpositionen wesentlich erhöht wird. Die Beobachtungen sind mit geringfügigen Ausnahmen von E. v. Rebeur-Paschwitz (1884 bis 1887) und F. Ristenpart (1892 bis 1894) angestellt.

An ihrem jetzigen sehr günstigen Orte ist die Großherzogl. badische Landessternwarte noch mehr als bisher befähigt, zum Fortschritte der Astronomie beizutragen. Man darf also noch manche wertvollen Ergebnisse ihrer Arbeiten auf verschiedenen Gebieten in den künftigen Bänden der „Veröffentlichungen" erwarten.

A. Berberich.

Reinhold Müller: Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie an der Herzoglichen technischen Hochschule zu Braunschweig. Zweite Auflage. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. VIII u. 95 S. gr. 8°. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Eigentümlichkeiten dieses knapp gefaßten Leitfadens haben wir bei seinem Erscheinen hinreichend gewürdigt (Rdsch. 1899, XIV, 669—670). Wie vorauszusehen war, hat sich das Büchlein des erfahrenen Hochschullehrers der lebhaften Teilnahme weiter Kreise zu erfreuen gehabt, obschon es zunächst nur als Hilfsmittel für die Studenten der Braunschweiger Hochschule verfaßt war. Um den eigenartigen Charakter dieser Schrift zu wahren, hat der Verf. bei der Durchsicht für die zweite Auflage der Versuchung widerstanden, die in manchen an ihn gerichteten Aufforderungen enthalten war, besonders durch Beigabe ausgeführter Figuren den Leitfaden in ein Lehrbuch umzuwandeln. Nur die Zentralperspektive ist etwas eingehender behandelt als in der ersten Auflage. Sonst ist wenig geändert worden; der ganze Zuwachs beträgt 7 Seiten. Wie die Notwendigkeit einer neuen Auflage zeigt, ist der Abnehmerkreis des Leitfadens nicht so beschränkt, wie nach seiner beschränkten Bestimmung gefürchtet wurde. Das Verdienstliche seines Planes, was allerseits anerkannt ist, wird dadurch aufs beste bestätigt. Die weitere Verbreitung ist danach zu erwarten. E. Lampe.

Manuel von Uslar: Das Gold, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Bearbeitung. Mit 19 Abbildungen im Texte und zwei Tafeln. 60 S. (Halle a. S. 1903. Wilhelm Knapp.)

Das Büchlein ist für den gebildeten Laien bestimmt, für den Inhaber von Goldaktien, den Finanzmann, welcher sich an der Anlegung und Ausbeutung von Goldminen beteiligen will, den Kolonialpolitiker, den Kaufmann, der mit golderzeugenden Ländern in Handelsverbindung steht, u. a.; ihnen allen soll es „ein Berater und Führer auf fachtechnischem Gebiete" sein.

Verf. gibt zunächst in den einleitenden Worten einige ältere Mitteilungen über Anhäufung riesiger Goldschätze in den Händen einzelner; dieselben sind sehr willkürlich ausgewählt, fehlt doch sogar König Krösus, der Typus dieser Klasse. Er erwähnt dann kurz die Versuche zur Goldmacherei im Mittelalter. Zu seiner eigentlichen Aufgabe übergehend bespricht er das Vorkommen des Goldes auf primärer und sekundärer Lagerstätte, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften; hierauf werden die Verfahren zu seiner Gewinnung beschrieben, welche von den örtlichen Verhältnissen, der Menge des in den Erzen vorhandenen Goldes und der Art, in welcher es in diesen enthalten ist, abhängen; es sind die Goldwäscherei, das Amalgamierverfahren und die chemischen Methoden zum Ausziehen des Goldes aus seinen Erzen, der Cyanidprozeß, wobei zu erwähnen gewesen wäre, daß Cyankalium das Gold bloß bei Gegenwart von Luft zu lösen vermag (vgl. $2\,Au + 4\,KCy + O + H_2O = KAuCy_2 + 2\,KOH$), und das Chlorationsverfahren von Plattner, welches Verf. durchweg mit dem englischen Worte „Chlorination" bezeichnet. Abbildungen der beschriebenen Apparate tragen wesentlich zum Verständnis des Textes bei. Sodann folgt die Besprechung der Goldscheidung, der Trennung des Goldes vom Silber durch Schwefelsäure (Affination) und die elektrolytische Goldscheidung von Möbius, wobei zu erwähnen gewesen wäre, daß das dazu verwandte Gold ziemlich rein sein muß, vor allem nicht viel Kupfer enthalten darf und einen Feingehalt von mindestens 950/1000 haben muß. Auch die ältere Scheidung durch Salpetersäure, die „Scheidung durch die Quart", wäre wenigstens kurz zu erwähnen gewesen, zumal ihr ja die Salpetersäure den Namen „Scheidewasser" verdankt. Den Beschluß bildet das Probieren der Golderze und ein kurzer Abschnitt über die Verarbeitung und Verwendung des Goldes. Im Anhang sind statistische Angaben über die Golderzeugung und ein Verzeichnis der auch im Text überall genannten englischen Fachausdrücke zusammengestellt, welches sicherlich manchem willkommen sein wird, da gerade für dieses Gebiet die englische Fachliteratur von größter Bedeutung ist.

Die Auswahl des Stoffes ist gut, seine Darstellung klar und leicht faßlich, so daß das Heftchen vielen sicher recht erwünscht kommen wird. Bi.

Hans Krämer: Weltall und Menschheit. Bd. II, XIII und 518 S. Mit 40 Tafeln und zahlreichen Textabbildungen. (Berlin 1903, Deutsches Verlagshaus Bong & Co.)

Mit Lieferung 43 liegt der zweite Band des großen, schnell populär gewordenen Werkes vollendet vor. Derselbe umfaßt die Entstehung und Entwickelung des Menschengeschlechts von Prof. H. Klaatsch, die Entwicke-

lung der Pflanzenwelt von Prof. H. Potonié und die Entwickelung der Tierwelt von Prof. L. Beushausen.

Herr Klaatsch gibt einleitend einen historischen Rückblick auf die Entstehung der Lehre von der Vorgeschichte des Menschen. Zunächst entwickelte sich auf Grund der einzelnen stellenweis gemachten Funde eine reine Vorgeschichte oder Prähistorie, die jenseits der geschichtlichen Überlieferung lag. Allmählich erst erbrachten menschliche Reste, die mit denen ausgestorbener Tierformen zusammen lagen, derart, daß man auf ein gemeinsames Alter schließen mußte, den Beweis der Existenz älterer Formen und die Erkenntnis, daß der Mensch, gleichwie die ganze Tierwelt, sich im Laufe der Erdgeschichte entwickelt habe und nur die höchst entwickelte Form innerhalb dieser darstelle. Darauf weisen ja auch seine anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse hin. Mit deren Studium setzt die eigentliche Anthropologie ein. Diese bestand zunächst im wesentlichen in der Betrachtung der Skeletteile, insbesondere des Schädels, und führte zur Entwickelung der Kraniometrie, die in einseitiger Übertreibung bis in die neueste Zeit die ganze Anthropologie beherrschte. Erst in jüngster Zeit erkannte man, daß sich eine wahre Naturgeschichte des Menschen auf Zoologie und Ethnographie stützen müsse. Zellenlehre, Embryologie wie Osteologie beweisen seine Zugehörigkeit zum Tierreich. Gewisse Abnormitäten erklären sich als Wiederholungen gewisser Vorfahrenzustände, ebenso wie rudimentäre Organe oder absonderliche -Erscheinungen der äußeren Körperfläche, wie z. B. ungewöhnliche Behaarung. Anderseits führt die Vervollkommnung einzelner Teile zur Rückbildung gewisser anderer (vgl. Rippenbau und Gehirn). Wir erkennen, daß unser Organismus aus Einrichtungen besteht, die zu verschiedenen Zeiten erworben und vervollkommt wurden, während andere zurückgingen und verschwanden. Solche Erinnerungen und Erwerbungen des menschlichen Körpers aus der ältesten Zeit seiner tierischen Vorgeschichte sind z. B. die Chorda dorsalis, die Knorpelbogen des Kopfskeletts am Embryo, die den Kiemenbogen der Fische entsprechen, und die Beziehungen von Haut- und Mundhöhle in bezug auf Zahnbildung und Geschmack. Reste gewisser tierischer Formen, wie die Andeutung des Schädeldeckenauges und die Entwickelung unseres Gehörorganes aus der ersten Kiemenspalte deuten auf unsere Verwandtschaft mit Fischen, Amphibien und Reptilien hin. Verf. bespricht sodann weiterhin das Wesen der Saurier und die zoologische Stellung der Säugetiere zu diesen. Beide sind Nachkommen eines Stammes uralter Landwirbeltiere, deren gemeinsames Erbteil die Gliedmaßen sind. Ihre Verschiedenheit jedoch in der Kieferbildung lehrt, daß die Spaltung in Reptilien und Säugetiere schon frühzeitig eingetreten sein muß.

Bezüglich der Stellung des Menschen in der Reihe der Säugetiere läßt sich erkennen, daß er einer durch höhere Intelligenz ausgezeichneten, alten Stammgruppe der Primatoiden angehört, aus der nach Ausscheiden der Raubtiere, Huftiere usw., deren Gehirnentwickelung „primitiv“ blieb, ein Rest blieb, der durch körperlich vielseitige Gewandtheit, Schärfe des Gesichtssinnes und stetig anwachsendes Gehirnvolumen den Mangel natürlicher Waffen ersetzte. Er umfaßt die Vorfahren der eigentlichen Primaten, der Affen und Menschen. Was nun deren Verwandtschaft anlangt, sowohl die mit den niederen Affen, wie die mit den Menschenaffen, so ist diese nur eine rein anatomische, die eben auf gemeinsame Vorfahrenformen zurückweist. Das erste Auftreten echter Menschenformen knüpft sich an noch verhältnismäßig niedere Formen an. Sie besaßen zwar die Fähigkeit des aufrechten Ganges, aber die mechanische Festigung des Skeletts ist erst in den Anfängen begriffen. Auch die Ausbildung des Kopfes ist noch auf niederer Stufe. Dabei äußern sich doch schon recht beträchtliche individuelle Verschiedenheiten, die sich weiterhin zu Rasseverschiedenheiten entwickeln. Das erste Auftreten dieser Formen muß ins ältere Tertiär fallen, denn die fossilen Reste von Anthropoiden aus dem mittleren Tertiär Europas beweisen, daß da die letzte Gliederung des Primatenstammes schon eingetreten war. Wo ihre Urheimat war, ist mehr als zweifelhaft: gewisse Umstände deuten auf den Malaiischen Archipel. Auch von der Ausbreitung des Menschengeschlechts vermögen wir uns nur ein sehr unvollkommenes Bild zu machen, zumal ja auch die Konfigurationen unserer Erdoberfläche in tertiärer Zeit andere waren als später. Ein wesentliches Hilfsmittel zur Erkennung des verschiedenen Alters menschlicher Reste bieten die Artefakte, besonders die Feuersteinsplitter und die Technik ihrer Bearbeitung. Besonders Frankreich ist der klassische Boden geworden für die Auffindung und die theoretische Verwertung der ältesten Steinwerkzeuge. Sie erbringen den Beweis, in Verbindung mit den mit ihnen sonst noch vergesellschafteten Resten und unter Berücksichtigung der geologischen Stellung der Schichten, in denen sie auftreten, daß die Anfänge menschlicher Kultur nicht erst an dem Schluß der letzten Eiszeit liegen, sondern daß der Mensch auch zur Interglazialzeit und bereits vor der ersten Eiszeit existiert hat. Besonders auch die Wandgemälde in den Höhlen des Vezèretales, mehrfarbige, mit höchstem Realismus durchgeführte Bilder von weidenden Mammuts, Bisons und Renntieren deuten auf bereits hoch stehende künstlerische Leistungen hin. Und für sie erbringt der Verf. den Nachweis, daß sie bereits in die ältere Steinzeit fallen!

Des weiteren behandelt er die körperliche Erscheinung und die fossilen Knochenreste des diluvialen Menschen und erörtert zum Schluß das Thema von der Rassengliederung der jetzigen Menschheit, indem er unter Berücksichtigung ihres geschilderten Entwickelungsganges ihren gegenwärtigen Bestand in körperlicher Hinsicht stammesgeschichtlich beleuchtet. Wir erkennen, daß die drei großen Hauptrassen der Europäer, Mongoloiden und Neger trotz ihrer Abweichung in der Hautfärbung, Behaarung, im Auge und im Bau ihres Skeletts einen gemeinsam australoiden Stamm haben, dessen Sonderung weit vor der „Diluvialzeit“ Europas geschehen sein muß.

Im zweiten Teil dieses Bandes bespricht sodann Herr Potonié die Entwickelung der Pflanzenwelt. Einleitend erörtert er die Frage: „Was ist Leben?“ unter Hinweis darauf, daß in Wirklichkeit gar kein so scharfer Unterschied zwischen lebenden und leblosen Formen besteht und daß wir über den Ursprung des organischen Lebens nichts wissen. Wie bei allen lebenden Wesen, so erklärt sich auch für die Pflanzenwelt die Vielheit der Formen und ihres Aufbaues durch die Anpassung an neue Verhältnisse. Auch sie weist eine allmähliche Entwickelung vom Einfacheren zum Verwickelteren auf, und beides ist durch Zwischenformen verknüpft. Die Tendenz dieser Richtung zielt auf eine Arbeitsteilung der Tätigkeiten, die der Erhaltung des Lebewesens, also seiner Ernährung und seiner Fortpflanzung dienen. Überblicken wir in diesem Sinn die Formen der Pflanzenwelt, so können wir sofort folgende Typen unterscheiden: echte Lagerpflanzen mit ungegliedertem Körper, wo alle Teile diesen Funktionen dienen, Lagerpflanzen mit Trophosporosomen, d. h. mit Gliedern, die ausschließlich diesen Zwecken dienen, Pflanzen mit Urkaulom und Urtrophosporophyllen, d. h. mit stengelförmigem Träger und Blättern, die der Ernährung und Fortpflanzung dienen, und Pflanzen mit Perikaulom und Posttrophosporophyllen, d. h. mit sekundären Stengelbildungen und echten Blättern. Die Entwickelung der höheren Pflanzen endlich gliedert sich in solche, die ein Perikaulom mit Trogophyllen (Ernährungsblättern) und Sporophyllen (Fortpflanzungsblättern) haben, solche, deren Blätter am Stengel deutlich in Regionen geschieden sind, d. h. in Teile mit Laubblättern und Teile mit Fortpflanzungsblättern (Blüten), solche, deren Ernährungsblätter in Keim-, Nieder-, Laub- und Hoch-

blätter sich scheiden, während die Blütenblätter noch übereinstimmen, und solche, deren Blütenblätter schließlich auch noch in Kelch-, Kronen-, Staub-, Frucht- und Nektarblätter gesondert sind. In dieser Reihenfolge haben sich denn auch die Pflanzen im Laufe der geologischen Perioden entwickelt, aber im Unterschied zu den heutigen Pflanzen zeigen jene älteren Formen weit mehr echte Gabelverzweigung, während diese rispige und fiederförmige Verzweigung besitzen. Man erkennt in letzterer aber doch nur einen weiteren Entwickelungsfortschritt zur Festigung ihres mechanischen Systems, denn die heutigen Arten weisen Entwickelungsformen auf, die jenen älteren Zuständen entsprechen. Besonders bei den Wasserpflanzen sehen wir heute noch derartige gabelige Gruppierungen, und es drängt sich daher leicht die Vermutung auf, daß die Heimat aller Pflanzen das Wasser gewesen sei.

Weiterhin bespricht Verf. die einstige Flora, wie sie uns fossil erhalten ist, schildert ihre Zusammensetzung und erörtert die Frage ihrer Herkunft. In den uns erhaltenen ältesten Resten erkennen wir keineswegs auch die erste einst lebende Flora, sondern unsere Kenntnisse setzen sogleich bei einer Pteridophytenflora ein. Nach diesen fossilen Überresten können wir die Formationen gliedern in Silur-Perm: Epoche der Pteridophyten, Trias-Jura: Epoche der Gymnospermen, und Kreide-Jetztzeit: Epoche der Angiospermen. Unsere heutige Flora ist eine Mischflora: sie besteht aus Resten der Eiszeit, aus Gewächsen der östlichen Steppengebiete und aus atlantischen und westmediterranen Pflanzen; dazu gesellen sich eingewanderte Flußtalpflanzen und solche, die erst in historischer Zeit eingeschleppt worden sind.

Der dritte Abschnitt dieses Bandes behandelt aus der Feder von Herrn Beushausen die Entwickelung der Tierwelt, wie sie uns die Paläontologie aus den Versteinerungen erkennen lehrt. Von wesentlicher Bedeutung für ihren Ausbau wurden die Anschauungen Buffons, Cuviers und besonders Darwins. Wie in der Pflanzenwelt, so sind uns auch unter den Formen der Tierwelt nicht die primitivsten als älteste erhalten; die älteste Fauna, die des Cambriums, zeigt sogleich eine Zusammensetzung aus zahlreichen Tierkreisen und in schon ziemlich hoch entwickelten Formen. Verf. betrachtet eingehend die fortschreitende Entwickelung der einzelnen Tierklassen innerhalb der geologischen Zeiträume. Auch sie lehrt uns, daß die Entwickelung des organischen Lebens stets aufwärts strebt zum Höheren, zum Vollkommeneren.

Den ganzen Band schmücken wieder zahlreiche gute Abbildungen im Texte, und 40 farbige, künstlerisch ausgeführte Tafeln dienen der anschaulichen Erläuterung.

A. Klautzsch.

Karl Alfred v. Zittel †.
Nachruf.

Einem Herzleiden, das den Meister unserer deutschen Paläontologie schon seit längerem quälte, ist K. A. von Zittel am Abend des 5. Januars zu München erlegen. Mit ihm verliert die geologische Wissenschaft einen ihrer führenden Geister, die Universität München einen ihrer bedeutendsten Lehrer, der bayerische Staat einen seiner hervorragendsten Diener.

Karl Alfred v. Zittel war am 25. September 1839 zu Bahlingen bei Freiburg i. Br. geboren als jüngster Sohn des Dekans Zittel, des bekannten Führers des protestantischen Liberalismus in Baden. Mit dem Wintersemester 1857 bezog er die Universität Heidelberg und widmete sich hier besonders unter der Leitung von Bronn und C. Leonhard dem Studium der Naturwissenschaften. So sehr ihn auch diese anzogen und begeisterten, fand er doch auch Zeit, sich frohen Mutes dem Studentenleben zu widmen. Voll Begeisterung schloß er sich den Burschenschaften an, trat in die Reihen der Frankonia ein und ward ihr zeitlebens ein treuer alter Herr. Zum Schluß seiner Studienzeit verbrachte er noch ein Jahr in Paris, wo besonders E. Hébert sein Lehrer ward. Eifrigst nutzte er die Zeit seines Aufenthaltes zum Studium des klassischen Tertiärgebietes des Seine-Beckens und anderer berühmter geologischer Stätten Frankreichs. Zurückgekehrt von dort, trat er 1861 als Volontärassistent bei der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien ein, beteiligte sich an den geologischen Aufnahmen in Dalmatien und habilitierte sich 1863 als Privatdozent an der Wiener Universität. Noch in demselben Jahre lehnte er einen Ruf nach Lemberg ab in der klaren Erwägung, dort nicht das genügende Material zu seinen Studien zu finden; er zog es vielmehr vor, in dem gleichen Jahre die Stelle eines Assistenten am Wiener Hofmineralienkabinett anzunehmen. Doch schon 1863 rief ihn seine Heimat, und gern folgte er dem Ruf als ordentlicher Professor für Mineralogie, Geognosie und Petrefaktenkunde nach Karlsruhe an das Polytechnikum. Hier wirkte er bis 1866 und beteiligte sich gleichzeitig an der geologischen Kartierung des Großherzogtums. Dann zog ihn aber ein ehrenvoller Ruf nach München als Ordinarius auf den durch Oppels Tod erledigten Lehrstuhl für Paläontologie. Gleichzeitig wurde er auch zum Konservator der paläontologischen Staatssammlungen ernannt. 1869 bereits wurde er zum außerordentlichen Mitglied der bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt, und 1875 wurde er ihr ordentliches Mitglied. 1880, nachdem er einen ehrenvollen Ruf nach Göttingen abgelehnt hatte, wurde ihm auch die Geologie als Lehrfach übertragen. Im Juni 1899, nach dem plötzlichen Tode Pettenkofers erwählte ihn die Akademie der Wissenschaften zu ihrem Präsidenten, und in demselben Jahre erfolgte seine Ernennung zum Generalkonservator der wissenschaftlichen Sammlungen des Staates. Zahlreiche Orden schmückten die Brust des verdienten Mannes, und viele wissenschaftliche Akademien und Gesellschaften zählten ihn zu ihrem Mitgliede.

An seiner Bahre trauern neben seiner Witwe, der Tochter des Landschaftsmalers und Direktors der Kunstschule zu Karlsruhe J. W. Schirmer, seinen Kindern und Enkeln seine Wissenschaft und seine Verehrer.

Gerade letztere besaß er in reichem Maße. Seiner wissenschaftlichen Bedeutung entsprechend, zählt er fast alle Paläontologen Deutschlands, ja der ganzen Welt zu seinen Schülern; alle lauschten dereinst den Worten des glänzenden, anregenden Lehrers, eines stets liebenswürdigen und von vornehmer Gesinnung erfüllten Charakters. Viele gedenken dankbar seiner steten Hilfsbereitschaft.

Zittels Bedeutung für die Wissenschaft liegt vor allem auf dem Gebiete der Paläontologie, doch auch die Geologie verdankt ihm viele Beiträge. Sicheres Urteil, äußerst präzise und exakte Darstellungsweise, sowie ungemein umsichtiges Verarbeiten des einschlägigen Materials sind seinen Werken eigen. Aber auch in populärer Form konnte er für weite Kreise anregend und belehrend wirken, wie sein bekanntes Buch „Aus der Urzeit, Bilder aus der Schöpfungsgeschichte“ (1. Auflage 1872, 2. Auflage 1875) beweist. In fesselnder Darstellungsweise bietet er dem Leser Bilder aus dem Entwickelungsgang der Lebewelt, von ihren ersten Anfängen bis zur Jetztzeit.

Seine erste wissenschaftliche Publikation fällt bereits in die Zeit seines Pariser Aufenthalts (1861). Hier veröffentlichte er, zusammen mit Goubert, eine Arbeit über Juraversteinerungen von Glos, Calvados; der Wiener Zeit gehört sein Werk über „Die obere Nummulitenformation in Ungarn“ an, und etwa 1863 folgte die Arbeit, die ihn mit einem Schlage zum Meister seines Faches machte, über „Die Bivalven der Gosaugebilde in den nördlichen Alpen“. Mit Beginn seines Münchener Aufenthaltes, auf Grund des reichen dortigen Sammlungsmateriales, das er späterhin zum ersten und berühmtesten Europas zu gestalten wußte, entwickelte

Zittel eine bedeutungsvolle wissenschaftliche Tätigkeit. Neben umfangreichen und epochalen Werken veröffentlichte er im Lauf der Jahre eine reiche Anzahl kleinerer Arbeiten, die er der Mehrzahl nach in den Sitzungsberichten und Abhandlungen der bayerischen Akademie der Wissenschaften oder in der von ihm mit herausgegebenen Zeitschrift „Palaeontographica“ erscheinen ließ. Aus der großen Zahl derselben seien nur genannt seine „Paläontologischen Studien über die Grenzschichten der Jura- und Kreideformation“ (1868 bis 1873), in denen er eine erste umfassende systematische und faunistisch-stratigraphisch vergleichende Arbeit über die Versteinerungen des Thitons lieferte; seine „Paläontologischen Mitteilungen aus dem Museum des Königl. bayerischen Staates“, welche zahlreiche Beiträge zur Kenntnis der fossilen Echinodermen, Cephalopoden, Krebse, Brachiopoden und Fische, wie der Schildkröten und Flugsaurier des lithographischen Schiefers enthalten. Von klassischem Werte sind seine „Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien“ (1871), in denen er auf Grund sorgsamster mikroskopischer Untersuchungen zuerst den komplizierten und vielgestaltigen Bau der Schwammskelette entzifferte und eine wissenschaftliche Gliederung der zahlreichen fossilen Spongien begründete. Zahlreiche Reisen lehrten ihn die verschiedensten Gebiete Europas und Nordamerikas kennen und vermehrten seine Kenntnisse fossiler Formen.

So vorbereitet, konnte er das Werk beginnen, das heute das fundamentalste der paläontologischen Wissenschaft ist und das seinen Namen zu einem unvergeßlichen für alle Zeiten macht. In fünf umfangreichen Bänden veröffentlichte er von 1876 bis 1893 das „Handbuch der Paläontologie“. Die ersten vier Bände entstammen seiner Feder und umfassen das gesamte Gebiet der Paläozoologie; Band 5, von Schimper und Schenk verfaßt, behandelt die Paläobotanik. Wohl kein Handbuch ist so umfassend und enthält so zahlreiche Hinweise für Spezialuntersuchungen; für zahlreiche fossile Tiergruppen ist hier zum erstenmal eine im Einklang mit der Stammesgeschichte stehende natürliche Systematik gegeben; eine Fülle von Anregungen werden dem Leser geboten — kurz alle Umstände vereinigen sich in diesem Werke, um seinen Verfasser zum Lehrer fast aller modernen Paläontologen zu machen.

Dem Handbuch folgten 1895 die „Grundzüge der Paläontologie“, ein mehr Lehrzwecken dienendes Buch. Von einer zweiten Auflage desselben konnte Zittel im Vorjahre noch den ersten Teil herausgeben, mit der Bearbeitung des zweiten Teiles beschäftigt, entriß ihn der Tod.

Als Geologe nahm er 1873/74 an der vom Khedive von Ägypten ausgerüsteten Rohlfsschen Expedition in die Libysche Wüste teil. Der Wissenschaft ward dadurch ein bisher gänzlich unbekanntes Gebiet erschlossen; das umfangreiche Fossilmaterial, das er heimbrachte, bildet die Grundlage seiner Arbeit „Über den geologischen Bau der Libyschen Wüste“ (1880) und der „Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Libyschen Wüste und der angrenzenden Gebiete“, die er von 1883 bis 1902 unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgab.

Die Nähe Münchens zu den Bergen zog ihn oft und gern in die Alpen; wenn er nur konnte, eilte er ihnen zu, um hier Erholung zu suchen und mannigfachste Anregung zu neuen Studien. Von Arbeiten aus diesem Gebiete seien nur kurz erwähnt seine „Gletschererscheinungen in der bayerischen Hochebene“ (1874) und seine Untersuchungen der Triasablagerungen der Seißeralp in Südtirol (1899). Als Mitglied des Vorstandes des Deutsch-österreichischen Alpenvereins wirkte er gleichfalls eifrigst mit zur Erschließung der Alpen und neuer Schönheiten in ihnen.

Mit Beginn seiner Präsidentenschaft in der bayerischen Akademie 1899 beginnt gleichzeitig eine mehr retrospektative Seite seiner Tätigkeit. Zeuge dessen ist der von ihm verfaßte 23. Band der Geschichte der Wissenschaften „Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts“ (1899) und seine letzten Reden in den Festsitzungen der Akademie „Rückblick auf die Gründung und Entwickelung der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften im 19. Jahrhundert“ (am 15. November 1899), „Ziele und Aufgaben der Akademien im 20. Jahrhundert“ (am 14. November 1900) und „Über wissenschaftliche Wahrheit“ (am 15. November 1902).

Überblicken wir zum Schlusse noch einmal diesen Lebensabriß, so müssen wir wohl sagen, daß ein gesegnetes, an Erfolgen reiches Leben geendet hat und daß nicht bloß die Wissenschaft, sondern auch die ganze Menschheit in K. A. v. Zittel eines ihrer besten Mitglieder verloren hat. Möge ihm die Erde leicht sein! Sein Name aber wird leben, unvergessen im Herzen aller, die ihm nahe standen! A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 14. Januar. Herr v. Bezold las über „Lufttemperatur und Luftwärme“. Häufig wird besonders in neuerer Zeit anstatt „Lufttemperatur“ das Wort „Luftwärme“ gebraucht. Dies ist ein sehr bedenklicher Sprachgebrauch, der zu Unrichtigkeiten führt und wichtige Tatsachen verhüllt. So entspricht z. B. einer bestimmten Temperaturschwankung in größeren Höhen eine geringere Wärmeschwankung als an der Meeresfläche, in 5500 m nur etwa die Hälfte. Bei feuchter Luft ist es sogar möglich, daß infolge zunehmender Feuchtigkeit der Wärmegehalt wächst, während die Temperatur sinkt. In der Mitteilung werden diese Verhältnisse nach verschiedenen Richtungen hin genauer untersucht und wichtige Schlüsse daraus gezogen. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer am 10. Dezember von Herrn Hertwig vorgelegten Abhandlung der Herren Prof. Dr. Rudolf Krause und Dr. S. Klemperer in Berlin: „Untersuchungen über den Bau des Zentralnervensystems der Affen: das Nachhirn vom Orang Utan“ in den Anhang zu den Abhandlungen von 1904. — Herr Waldeyer erläuterte im Anschluß an die Mitteilung des Herrn Prof. H. Virchow im Anhang zu den Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1902 eine von demselben nach Vertikalschnitten durch den gesamten Orbitalinhalt einschließlich des Lidapparates entworfene Tafel. Es wurden insbesondere hervorgehoben feinere Bauverhältnisse der Lider, der Lidmuskeln, des Septum orbitale, der septalen Brücke am Musculus obliquus inferior und der Wimpern. — Als von der Akademie unterstützte Werke wurden eingereicht: H. Klebahn: Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904, und E. Abderhalden, Bibliographie der gesamten wissenschaftlichen Literatur über den Alkohol und den Alkoholismus. Berlin und Wien 1904.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. Dezember. Herr Prof. J. v. Hepperger übersendet eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des Bielaschen Kometen aus den Beobachtungen während der Jahre 1846 und 1852“. — Herr Prof. Rudolf Andreasch und Dr. Arthur Zipser in Graz: „Über substituierte Rhodaninsäuren und deren Aldehydkondensationsprodukte“. II. Mitteilung. — Herr Hofrat Prof. E. Ludwig übersendet eine Abhandlung von Herrn Julius Donau: „Über die Bildung von Magneteisenstein beim Erhitzen von Eisen im Kohlensäurestrom“. — Herr Prof. J. Zehenter in Innsbruck übersendet eine Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis des Baryumuranylacetats und des Bleiuranylacetats, sowie der daraus entstehenden Uranate.“ — Herr Chefgeologe G. Geyer berichtete über „die neuen Aufschlüsse in den beiden Richtstollen des Bosrucktunnels“. — Herr Prof. Dr. Alfred Nalepa übersendet eine Mitteilung: „Neue Gallmilben“ (23. Fortsetzung). — Herr Athanas Thodoranoff in Rust-

schuk übersendet ein versiegeltes Schreiben. — Herr Prof. R. v. Wettstein überreicht eine Abhandlung von Dr. Fritz Vierhapper: „Beiträge zur Kenntnis der Flora Südarabiens und der Inseln Sokotra, Abdel Kuri und Semhah. Bearbeitung der von Dr. St. Paulay und Prof. Dr. O. Simony vom Dezember 1898 bis Mitte März 1899 gesammelten Gefäßpflanzen I". — Herr Prof. R. v. Wettstein überreicht ferner eine vorläufige Mitteilung über „die geographische Gliederung der Flora Südbrasiliens". — Herr Prof. Franz Exner überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XIV. Messungen des Potentialgefälles in Kremsmünster" von P. Bonifaz Zölss. — Derselbe legt ferner eine Arbeit von Herrn Dr. E. v. Schweidler vor: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XV. Weitere luftelektrische Beobachtungen zu Mattsee im Jahre 1903."

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 janvier. R. Lépine et Boulud: Action des rayons X sur les tissus animaux. — Emil Borel: Sur l'étude asymptotique des fonctions méromorphes. — M. d'Ocagne: Sur la résolution nomographique des triangles sphériques. — Aug. Pourcel: Sur les propriétés du béton fretté. — M. A. Mesnager: Sur un appareil enrégistreur permettant de mesurer à travers une paroi solide, supportant des pressions relativement élévées, des différences de pression aussi faibles que l'on veut. — Mesnager: Sur un procédé pour la comparaison des épaisseurs. — J. Macé de Lépinay: Sur la production des rayons N par les vibrations sonores. — E. Varenne et L. Godefroy: Sur les applications du chronostiliscope E. Varenne. — Camille Matignon: Réactions colorées de l'acide vanadique et de l'éthénol. — G. Urbain et H. Lacombe: Sur l'emploi du bismuth comme agent de séparation dans la série des terres rares. — H. Baubigny et G. Chavanne: Nouveau procédé de dosage des éléments halogènes dans les corps organiques: cas du chlore et du brome. — Léon Debourdeaux: Titrage des manganèses. — Béhal et Sommelet: Sur une méthode de synthèse des aldéhydes. — F. Bodroux: Synthèse d'aldéhydes aromatiques. — A. Trillat: Influence activante d'une matière albuminoïde sur l'oxydation provoquée par le manganèse. — Alphonse Labbé: Sur la formation des tétrades et les divisions maturatives dans le testicule du Homard. — I. Borcea: Sur la glande nidamentaire de l'oviducte des Élasmobranches. — Edouard Meyer: Emission des rayons N par les végétaux. — C. Houard: Caractères morphologiques des Acrocécidies caulinaires. — Marcellin Boule: Chronologie de la grotte du Prince, près de Menton. — De Montessus de Ballore: Sur les tremblements de terre des Andes méridionales. — J. Thoulet et Ch. Sauerwein: Sur la Carte générale bathymétrique des océans. — P. Bouin et P. Ancel: La glande interstitielle a seule, dans le testicule, une action générale sur l'organisme. Démonstration expérimentale. — Georges Bohn: Coopération, hiérarchisation, intégration des sensations chez les Artiozoaires. — Foveau de Courmelle: La Radiothérapie, moyen de diagnostic et de thérapeutique de certains fibromes. — C. Galtier soumet au jugement de l'Académie un Mémoire et des photographies „Sur les radiations humaines". — Aug. Louiton adresse un Mémoire accompagné de plans, ayant pour titre: „Aviateur, tables aériennes". — D. Tommasi adresse une Note ayant pour titre: „Action de la lumière sur la vitesse de formation des accumulateurs." — Tchernychevsky adresse une Note intitulée: „Sur une expression singulière, la variante."

Vermischtes.

Versuche über die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Pflanzen hat Herr Henry H. Dixon angestellt. Etwa 100 Kressensamen wurden gleichmäßig über die Oberfläche von etwas feuchtem Sand, der in einer Blumenschale ausgebreitet war, verteilt. Dann wurde eine Glasröhre mit 5 mg reinem Radiumbromid 1 cm über der Mitte der Sandoberfläche angebracht. Während des Versuchs befand sich die mit einer Glasplatte bedeckte Schale im Dunkeln. Nach der Keimung der Samen, die überall fast gleichzeitig im Laufe der nächsten zwei Tage eintrat, war das Wachstum aller dieser Keimpflanzen beinahe einförmig. Ein genauer Vergleich zeigte aber, daß die Entwickelung der unmittelbar unter der Radiumröhre befindlichen Keimpflanzen in geringem Maße verlangsamt war. Diese Verlangsamung war deutlich bei den Keimpflanzen, die sich innerhalb eines Radius von etwa 2 cm von dem Radiumbromid befanden. Außerdem, daß diese Keimlinge kleiner waren, entwickelten sie auch etwas weniger und kürzere Wurzelhaare als die anderen. Bei dem weiteren Wachstum rief die Gegenwart des Radiums keine Krümmungen, weder in den ihm zunächst befindlichen, noch in den weiter abstehenden Pflänzchen, hervor. Auch schien es während der Dauer des Versuchs, d. h. innerhalb von 13 Tagen, keine weiteren schädlichen Einwirkungen auszuüben. Die Pflanzen wuchsen neben dem Radium und gegen das es einschließende Glas auf, ohne daß sie, soweit beobachtet werden konnte, dadurch beeinflußt oder geschädigt wurden. Der Versuch wurde mit dem gleichen Erfolge wie das erste Mal zweimal wiederholt, einmal mit dreitägiger, das andere Mal mit viertägiger Dauer (von dem Eintritt der Keimung an gerechnet). — Um zu bestimmen, ob bewegliche Organismen gegen die Strahlung empfindlich sind, brachte Herr Dixon die Radiumröhre in ein Gefäß mit Wasser, das große Mengen von Volvox globator enthielt. Das Licht wurde dabei auch wieder abgeschlossen. Nach 20 Stunden waren viele Volvox-Kolonien auf den Boden des Gefäßes gesunken, aber sie waren gleichmäßig über den Boden verteilt und weder unterhalb der Röhre angehäuft, noch von ihr weg verstreut. Die, welche noch im Wasser schwammen, waren auch gleichmäßig durch das Wasser verteilt, die einen in Berührung mit der Radiumröhre, die andern weit davon entfernt; kein Anzeichen einer Anziehung oder Abstoßung durch das Radium war vorhanden.

Nach diesen Versuchen scheinen die vom Radiumbromid ausgesandten Strahlen innerhalb einer kurzen Zeit keinen wesentlichen Einfluß auf die Zellen und Gewebe der untersuchten Pflanzen auszuüben. Zur Auslösung phototaktischer Bewegungen reicht selbst das vom Radium ausgestrahlte phosphoreszierende Licht (das unter günstigen Bedingungen mit dem Auge wahrgenommen werden kann) nicht aus. (Nature 1903, vol. LIXX, p. 5.)

Herr Willcock (Cambridge) ist bei Versuchen über die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Protisten und Süßwasserpolypen zu positiven Ergebnissen gelangt. Die Versuche waren derart angeordnet, daß drei verschiedene Mengen von Radiumbromid (5 mg, 10 mg, 50 mg) ganz nahe an die Tiere herangebracht wurden. Diese befanden sich in Zellen, deren Wände behufs Verringerung der Strahlenabsorption aus Glimmer anstatt aus Glas bestanden, und das Radiumbromid war nur 3 bis 4 mm von diesen Zellen entfernt. Herr Willcock suchte zu bestimmen, ob die Strahlen eine unmittelbare Antwort in Form einer Kontraktion veranlassen und ob sie eine anziehende oder abstoßende Wirkung auf die Tiere ausüben. Es ergab sich folgendes: Actinosphaerium mit ausgestreckten Pseudopodien bei Tageslicht der Einwirkung von 10 mg Radium auf 3 mm Entfernung ausgesetzt, zog die Pseudopodien nicht ein. In zwei Stunden war es aber tot und im Zerfall. Kontrolltiere waren unverändert. — Zwei Exemplare eines grünen Stentor wurden einige Stunden lang im Dunkeln gehalten, um ihre Empfindlichkeit gegen strahlende Energie zu erhöhen. Bei der Untersuchung in einem Minimum von Licht zeigten sich die Tiere ausgestreckt mit den Cilien in lebhafter Bewegung. Den Strahlen von 50 mg Radium in 4 mm Entfernung ausgesetzt, zogen sich beide langsam zusammen; nach Wegnahme des Radiums dehnten sie sich langsam wieder aus. Diese Beobachtung wurde dreimal wiederholt. Nach der dritten Exposition dehnte sich ein Stentor nicht wieder aus. — 16 freischwimmende Stentoren wurden im Dunkeln in eine Zelle über einer 3 mm dicken Bleiplatte gebracht; die Bleiplatte hatte in

der Mitte ein Loch von etwa 5 mm Durchmesser, unter dem sich 50 mg Radiumbromid befanden. Am nächsten Tage hatten sich 15 von den Tieren außerhalb des Bündels der β-Strahlen angeheftet; nur ein beschädigtes Exemplar befand sich auf dem Wege der Strahlen. Die Zelle wurde dann so bewegt, daß fünf Stentoren in den Weg der β-Strahlen kamen. Nach ein paar Stunden fand sich, daß die Tiere sich losgelöst und aus den Strahlen wegbegeben hatten. Ähnliche Ergebnisse wurden bei anderen Gelegenheiten erhalten, doch scheint es möglich, daß die Strahlen schwache Exemplare töten, bevor diese auf den abstoßenden Einfluß antworten. — Hydra viridis und fusca lösen sich gewöhnlich los und begeben sich aus dem Bereich der β-Strahlen hinaus. Wenn aber das Tier wieder in die Strahlen von 50 mg auf 4 mm Entfernung zurückgebracht wird, so hat die dritte Einführung gewöhnlich tödliche Folgen; die Tentakeln fallen ab, und der Körper zerfällt langsam. — Vielleicht das interessanteste Ergebnis wurde mit Euglena viridis erhalten. Encystierte Exemplare wurden unter den Einfluß der Radiumstrahlen (β und γ) im Dunkeln alsbald beweglich, ohne Schaden zu erleiden. (Ebenda, p. 55.)

In einer zweiten Notiz teilt Herr Dixon mit, daß er gemeinsam mit Herrn J. T. Wigham Versuche an Bakterien ausgeführt habe. Die Beobachter fanden, daß bei Bacillus pyocyaneus, B. typhosus, B. prodigiosus und B. anthracis, die in Agar kultiviert waren, die β-Strahlen des Radiumbromids eine deutliche Hemmung des Wachstums bewirkten. Viertägige Exposition in 4,5 mm Entfernung von 5 mg Radiumbromid scheint nicht ausreichend, die Bakterien zu töten, genügt aber, um ihr Wachstum aufzuheben. (Ebenda, p. 81.)

Herr Georges Bohn, der mit Vorticellen, Planarien, Asseln, Daphnien und Anneliden experimentierte, gibt an, daß Radiumstrahlen auf diese keine tropische, wohl aber eine tonische Wirkung ausüben, indem sie rasch einen lethargischen Zustand herbeiführen, der dem der Lichtstarre analog sei. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 883—885.) F. M.

Die Stiftung von Schnyder von Wartensee schreibt für das Jahr 1906 folgende Preisaufgabe aus dem Gebiet der Naturwissenschaften von neuem aus:

„Das Klima der Schweiz, zu bearbeiten auf Grundlage der jetzt 37jährigen Beobachtungen der schweizerischen meteorologischen Stationen, sowie älterer Beobachtungsreihen.“ Dabei gelten folgende Bestimmungen: An der Preisbewerbung können sich Angehörige aller Nationen beteiligen. Die einzureichenden Konkurrenzarbeiten von Bewerbern um den Preis sind in deutscher, französischer oder englischer Sprache abzufassen und spätestens am 30. September 1906 an das Präsidium des Konvents der Stadtbibliothek Zürich (Preisaufgabe der Stiftung Schnyder von Wartensee für 1906) einzusenden. Für die beste der eingehenden Lösungen wird ein Preis von 3500 Fr. bestimmt. Die mit dem Preis bedachte Arbeit wird Eigentum der Stiftung von Schnyder von Wartensee, die sich mit dem Verf. über die Veröffentlichung der Preisschrift verständigen wird. Jeder Verf. einer einzureichenden Arbeit hat diese auf dem Titel mit einem Motto zu versehen und seinen Namen in einem versiegelten Zettel beizulegen, der auf seiner Außenseite das nämliche Motto trägt.

Personalien.

Geheimrat Prof. Dr. Emil Fischer (Berlin) ist zum stimmberechtigten Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste und Herr John William Strutt Lord Rayleigh, F.R.S. (London) zum auswärtigen Ritter desselben Ordens ernannt worden.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hat den von Reinach-Preis, der alle zwei Jahre für die beste Arbeit über die Geologie, Paläontologie oder Mineralogie der weiteren Umgebung von Frankfurt verliehen wird, diesmal dem Assistenten am mineralogisch-geologischen Institut zu Gießen R. Delkeskamp und dem Bergreferendar Einecke zu Halle a. S. zuerkannt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Turin verlieh den Vallauri-Preis (30000 Lire) je zur Hälfte an Herrn Marconi und Prof. Giambattista Grassi in Rom und den Bressa-Preis (9000 Lire) dem Herzog der Abruzzen.

Ernannt: Der frühere Geologe am Museum von La Plata Dr. Karl Burckhardt zum Chefgeologen des geologischen Instituts von Mexiko; — Privatdozent der Anatomie an der Universität Kiel Dr. Friedrich Meves zum außerordentlichen Professor; — Dr. Delassus zum Professor der Differential- und Intregalrechnung an der Universität Besançon; — Prof. Delage zum Professor der Geologie an der Universität Montpellier; — Dr. Curie zum Professor der Mineralogie an der Universität Montpellier; — Dr. Guitel zum Professor der Zoologie an der Universität Rennes; — Dr. Buisson, Dozent der Physik an der Universität Aix-Marseille, Dr. Metzner, Dozent der Chemie an der Universität Dijon und Dr. Camichel an der Universität Toulouse zu außerordentlichen Professoren; — Dr. B. Neumann, Privatdozent der Chemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt zum Professor; — Assistent der Sternwarte in Catania G. Boccardi zum Direktor der Sternwarte und Professor der Astronomie an der Universität Turin; — Privatdozent der Chemie an der deutschen Universität in Prag Dr. J. L. Meyer zum außerordentlichen Professor.

Berufen: Der Professor der Chemie an der Universität Basel Dr. Hans Rupe als ordentlicher Professor an die deutsche Technische Hochschule in Prag.

Habilitiert: Der Observator an der Sternwarte zu Straßburg i. E. C. W. Wirtz für Astronomie an der Universität; — Dr. Ewald Wüst für Geologie und Paläontologie an der Universität Halle.

Astronomische Mitteilungen.

Wie ein Telegramm der Harvard-Sternwarte vom 27. Januar meldet, hat Herr O. C. Wendell bei dem Planetoiden (7) Iris Lichtschwankungen im Betrage von einer Viertelgröße nachgewiesen, die eine sechsstündige Periode befolgen. Somit ist Iris ein Seitenstück zu dem erdnächsten Planetoiden Eros, dessen Veränderlichkeit zeitweilig über eine Größenklasse ging, sich aber bald wieder bis zur Unmerklichkeit verminderte.

Nicht weit von der Region auf der Sonne, in der im Oktober die große Fleckengruppe stand, hatten sich Anfang Dezember wieder neue Flecke gebildet, die nach 14tägiger Unsichtbarkeit am 30. Dezember wieder am Ostrande der Sonne auftauchten. Gleichzeitig stand ein schon in drei Sonnenrotationen sichtbar gewesener nördlicher Fleck nahe beim Mittelmeridian der Sonnenscheibe. Nachdem die Magnete des Greenwicher magnetischen Observatoriums schon am Vormittag einige Unruhe gezeigt hatten, setzte abends 9 h des 30. Dezember eine ziemlich starke Störung ein, die bis 9 h früh am 31. Dezember dauerte und Schwankungen der magnetischen Deklination von mindestens 24′ erzeugte.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden nach den von Prof. E. Hartwig, Bamberg, berechneten Ephemeriden im März 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
1. März	V Cancri . . .	7.	<12.	8 h 16,0 m	+17° 36′	272 Tage
6. „	R Andromedae	7.	<13.	0 18,8	+38 1	411 „
8. „	V Coronae . .	7.	11.	15 45,9	+39 52	356 „
9. „	R Hydrae . .	4.	10.	13 24,2	−22 46	425 „
20. „	U Ophiuchi .	7.	10.	16 21,2	−12 12	304 „
28. „	U Herculis . .	7.5.	12.	16 21,4	+19 7	409 „

M bildet die Maximal-, m die Minimalgröße des betreffenden Sterns (das Zeichen < bedeutet „schwächer als“). Die Positionen gelten für 1900.

Mira Ceti selbst, der typische Stern dieser Veränderlichen, soll am 30. März sein Maximum erreichen, steht dann aber zu tief in der Abenddämmerung. Es wird daher nur die Zunahme teilweise zu beobachten sein.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 11. Februar 1904. Nr. 6.

A. Titoff: Beiträge zur Kenntnis der negativen Katalyse im homogenen System. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1903, Bd. XLV, S. 641—683.)

Neben vielfachen und eingehenden Untersuchungen über die beschleunigende Wirkung der Katalysatoren auf chemische Vorgänge sind auch vereinzelte Angaben über Verzögerung der Reaktion durch geringe Zusätze fremder Stoffe — eine negative Katalyse — in der Literatur vorhanden. Erwähnt sei hier die Untersuchung Bigelows, durch welche die verlangsamende Wirkung verschiedener organischer Stoffe (wie Mannit, Glycerin usw.) bei der Oxydation des Natriumsulfits durch Luftsauerstoff erwiesen worden. Während normalerweise die Reaktion so schnell vor sich geht, daß nach zwei Minuten bereits die Hälfte des Sulfits oxydiert ist, konnte durch Zusatz der erwähnten Stoffe eine beliebige Verlangsamung der Oxydation erreicht werden. Schon $^1/_{160\,000}$ n-Mannit verzögerte die Reaktion um die Hälfte.

Verf. unternahm es nun, die Erscheinungen der negativen Katalyse näher zu untersuchen. Er knüpfte dabei an die Arbeiten Bigelows an mit der Modifikation der Methode, daß die Oxydation der Natriumsulfitlösung mit in Wasser gelöstem Sauerstoff geschah, so daß die Reaktion im homogenen System vor sich ging. Zunächst war Verf. bemüht, eine konstante Reaktion ohne Zusätze zu erhalten, wobei es sich herausstellte, daß die Reaktion gegen verschiedene Verunreinigungen ungemein empfindlich ist; ihre Geschwindigkeit sank bei der Anwendung eines Wassers von der Leitfähigkeit 1,2 bis $0{,}6 \times 10^{-6}$ cm/Ohm um mehr als das 100fache gegen die Geschwindigkeit, die bei Anwendung von gewöhnlichem destillierten Wasser vorhanden war. Je reiner das Wasser, desto langsamer verläuft also die Reaktion. Es lag daher nahe, anzunehmen, daß bei vollkommener Abwesenheit von Katalysatoren die Reaktion zwischen Natriumsulfit und Sauerstoff unmeßbar langsam erfolgen würde, und daß die jeweilig gemessene Reaktionsgeschwindigkeit dem Vorhandensein einer bestimmten Menge eines Katalysators entspreche. Aus diesem Grunde untersuchte Verf. zunächst verschiedene als Katalysatoren bekannte Körper auf ihre Wirksamkeit und fand in Kupfersulfat einen Katalysator, der alle übrigen um das 100- bis 1000fache übertraf. Seine Wirkung war bereits bei einer Konzentration von 1 Milliardstel Mol. im Liter deutlich nachweisbar. Es konnte weiterhin eine angenäherte Proportionalität zwischen der zugesetzten Menge und der Beschleunigung festgestellt werden.

Nach diesen Vorversuchen ging Verf. an das genaue Studium der negativen Katalyse, wie diese durch die Mannitwirkung erzeugt wird. Ohne auf die zahlreichen Einzelheiten der sorgfältigen Untersuchung eingehen zu wollen, sei hier als prinzipiell wichtig die Anschauung Luthers über die negative Katalyse wiedergegeben, nach welcher diese ihrem Wesen nach in der Zerstörung oder Bindung von bereits vorhandenen positiven Katalysatoren besteht. „Es ist leicht zu zeigen, daß bei dieser Betrachtungsweise die Wirkung des negativen Katalysators proportional seiner Menge sein wird, d. h., daß die resultierende Konstante des katalytischen Versuchs proportional der zugesetzten Menge abnehmen muß.“ Die Versuche des Verf., bei welchen die Wirkung des Mannits allein, dann die kombinierte Wirkung von Mannit und Kupfersulfat in verschiedenen Mengenverhältnissen untersucht wurden, zeigten eine gute Übereinstimmung mit dieser Ansicht.

Es gelang Verf. auch, in dem Zinntetrachlorid einen anorganischen negativen Katalysator zu finden. Wie bei dem Mannit, so wird auch bei der Zinnsalzkatalyse die verzögernde Wirkung erst regelmäßig, wenn die Konzentration des Zinns ziemlich groß im Verhältnis zu der des Kupfers wird. Zum Schluß wurden noch andere negativ und sowohl positiv wie negativ wirkende Katalysatoren — Alkalien, Säuren — untersucht, und es konnte nachgewiesen werden, „daß kleine H-Ion-Konzentrationen die Reaktion beschleunigen, daß aber die Wirkung bei größerem Zusatz in eine Verzögerung übergeht, die bis zum praktischen Stillstand der Reaktion verfolgt wurde“. P. R.

N. Yatsu: Über die Lebensweise der japanischen Lingula. (Annot. zool. Japonenses, Part IV, p. 61—67.)

Derselbe: Über die Entwickelung von Lingula anatina. (Journ. of Coll. of Science, vol. XVII, art. 4, 112 p.)

Derselbe: Bemerkungen über die Histologie von Lingula anatina Bruyière. (Ebenda, art. 5, 29 p.)

In der ersten der vorliegenden Arbeiten berichtet Herr Yatsu über das Vorkommen und die Lebensweise der Lingula anatina. Soweit Verf. feststellen konnte, findet sich diese Brachiopodenspezies nur an

den südjapanischen Küsten und ausschließlich im Schlammboden flachen Wassers. An manchen Orten kommt sie so häufig vor, daß Verf. in wenigen Stunden mehrere hundert Exemplare zusammenbringen konnte, und daß sie massenhaft gefangen und als Nahrungsmittel in den Handel gebracht wird. Während in Kyushū das ganze Tier gekocht und gegessen wird, ißt man bei Akura (Bizen) angeblich nur den Stiel. Bei Misaki sind die Tiere neuerdings — vielleicht, wie Verf. vermutet, wegen der starken Nachfrage seitens der Zoologen — seltener geworden.

Flache, zur Flutzeit etwa 1 m hoch vom Wasser bedeckte, zur Ebbezeit trocken gelegene Küstenstrecken, am liebsten sandiger, durch zersetzte organische Substanzen schwarz gefärbter Schlamm bildet den bevorzugten Aufenthalt der Art. Oft findet man diesen schwarzen Schlamm bedeckt von einer 2 bis 3 mm dicken Schicht braunen, unsauberen Schlammes, den Verf. für Kot zahlreicher Anneliden, sowie der Lingula selbst zu halten geneigt ist. Pflanzen fanden sich an diesen Stellen nicht. Im Gegensatz zu anderen Beobachtern (François, Namiye) fand Herr Yatsu, daß zur Ebbezeit auf der Oberfläche des trocken gelegten Schlammes keine Spur der Tiere zu sehen war, daß man sie beim Graben aber in etwa 30 cm Tiefe antraf. Wahrscheinlich waren die Zugänge ihrer Höhlen durch den Schlamm verstopft. Obgleich nicht angewachsen, stecken sie so fest im Schlamm, daß beim Herausziehen leicht der Stiel oder das Ende desselben abbricht und stecken bleibt. Nur selten fand sich der Stiel, wie Morse dies seinerzeit beschrieb, in einer Röhre eingeschlossen. An in Probiergläsern gehaltenen Individuen beobachtete Verf., daß sie durch gewaltsames Ausstoßen des Wassers und durch Bewegungen der Schalen ihre Gruben herstellen, daß sie bis zur Hälfte ihrer Schalenlänge aus dem Boden hervorkommen können und sich bei plötzlicher Beunruhigung bis zu einer Tiefe von 5 bis 30 cm zurückziehen. Im Gegensatz zu Morse und im Einklang mit einer früheren Angabe von Semper sah Verf., daß die Arme stets in der Schale bleiben, nur der kammartige Cirrhenbesatz ragt zuweilen teilweise hervor; am besten ließ sich dies an jungen Tieren beobachten.

Über die Lebensdauer von Lingula ist bisher Sicheres nicht bekannt. François gab seinerzeit an, daß dieselbe länger als ein Jahr währe, während sie Morse für die verwandte Gattung Glottidia auf nicht mehr als ein Jahr veranschlagte. Genau ließe sich dies natürlich nur durch mehrere Jahre fortgesetzte Beobachtung derselben Tiere feststellen; da Verf. jedoch fand, daß die Schalen der kleinsten im Herbst bei Misaki gesammelten Tiere 5 mm maßen und diese Tiere — da die Reifezeit der Geschlechtsprodukte gleichfalls in den Spätsommer und Herbst fällt — wahrscheinlich ein Jahr alt waren, so würde sich hieraus, gleichmäßiges Wachstum vorausgesetzt, ergeben, daß die Tiere etwa 7 Jahre brauchen, um die Maximalgröße der bei Misaki gefundenen Exemplare, 35 mm, zu erreichen.

Bekanntlich ist Lingula anatina eine der allerältesten und ausdauerndsten Spezies; seit der Kambrischen Formation ist sie anscheinend ohne wesentliche Änderung in den Meeren aller Perioden vorhanden gewesen. An lebend von Japan nach Amerika gebrachten Individuen vermochte Morse kaum Unterschiede gegenüber den fossilen kambrischen Schalen zu finden. Verf. ist geneigt, einen der Gründe für diese große Lebenszähigkeit der Art in ihrer großen Indifferenz gegen ungünstige Lebensbedingungen zu finden. So vermag, wie Verf. nach einem Bericht von Hatta angibt, Lingula in fauligem, übelriechendem Wasser, in dem alle Muscheln abgestorben waren, in vollster Lebenskraft auszudauern.

In der zweiten Arbeit behandelt Herr Yatsu die Entwickelung von Lingula anatina. Er hatte das Glück, die Eiablage im Aquarium zu beobachten. Die Eier wurden dabei in großer Zahl in kontinuierlichem Strom ausgestoßen, stiegen in Form eines umgekehrten Kegels bis zur Oberfläche des Wassers, um sich dann langsam zu Boden zu senken. Verf. vergleicht den Vorgang mit der Eruption eines kleinen Vulkans. Die einzelnen Eier sind so klein, daß sie mit unbewaffnetem Auge kaum einzeln zu erkennen sind. Nach einigen Minuten war die Ablage beendet, und die Eier bedeckten in mäßig dicker Schicht eine Fläche von einigen 30 cm^2. Sie waren gelblich gefärbt, während das gleichzeitig von den männlichen Tieren in derselben Weise entleerte Sperma von milchweißer Färbung war. Da Verf. dem Vorgang, der in die Morgenfrühe fiel, nicht von Anfang an beiwohnte, so ist nicht sicher zu ermitteln, welches der Geschlechtsprodukte zuerst ins Wasser gelangte; Verf. nimmt hypothetisch an, daß die Entleerung des Sperma dem Wasser bestimmte chemische Substanzen zuführe, welche durch Diffusion in den Körper der Weibchen gelangen und nun die Entleerung der bis dahin im Körper zurückgehaltenen Eier bewirken; die Weibchen legen nämlich, wenn sie von den Männchen getrennt werden, keine Eier ab. Ein Versuch, weibliche Individuen durch Injektion von Sperma, welches einem Männchen entnommen war, zur Eiablage zu veranlassen, blieb allerdings erfolglos, doch ist nicht sicher, ob dieses Weibchen reife Eier enthalten. Die Zeit der Eiablage scheint bei Misaki auf die Zeit von Mitte Juli bis Ende August beschränkt zu sein, wenigstens fand Verf. nie Larven zu anderen Zeiten. Wie oft innerhalb dieser Zeit der Vorgang sich wiederholt, wurde noch nicht sicher ermittelt, doch scheint es nach Beobachtungen von Mitsukuri, der junge Larven nach jeder Springflut antraf, daß dies viermal geschieht.

Trotz aller Sorgfalt gelang es Herrn Yatsu nicht, die aus den Eiern hervorgehenden frei schwimmenden Larven länger als drei Tage am Leben zu erhalten; künstliche Befruchtung mißlang, und die Versuche, etwas weiter vorgeschrittene Larven im Freien aufzufinden, blieben erfolglos. Larven mit 3 bis 10 Cirrhenpaaren wurden eingefangen und weiter gezüchtet. Immerhin füllen die Beobachtungen des

Verf. auch so schon eine wesentliche Lücke aus, da bisher über die embryonale Entwickelung der Ecardines überhaupt nichts bekannt war.

Die Eier, welche bei der Ablage unmittelbar vor der Ausstoßung der Richtungskörper standen, besaßen eine zarte Membrana vitellina. Die Furchung ist total und aequal. Im 32-Zellenstadium besteht der Embryo, wie bei manchen Bryozoen, aus zwei Zellenlagen; später bildet sich, wie bei den übrigen in ihrer Entwickelung beobachteten Brachiopoden, eine typische Coeloblastula und eine Invaginationsgastrula. Von dem Entoderm aus sproßt alsbald die Anlage des Mesoderms hervor, das sich jedoch nicht von jenem trennt, sondern mit ihm eine kompakte „mesentoblastische" Zellmasse bildet, welche allmählich fast die ganze Furchungshöhle erfüllt. Der Urdarm bleibt oft, aber nicht immer erhalten und bildet die spätere Darmhöhle, das Entoderm liefert die Wandung des hinteren Oesophagusabschnittes und des Magens, während das Mesoderm die Coelomsäcke und die Mesenchymzellen des Armsinus liefert. Die Leibeshöhle bildet sich nach dem Typus des Schizocoels im Sinne Huxleys. Aus dem Ektoderm geht außer dem Mantel das äußere Epithel des Brachialapparats, der vordere Abschnitt der Oesophaguswand und der ektodermale Teil der seitlichen Körperwand hervor. Der Mantel legt sich zuerst als eine ringförmige Falte an, welche sich später in zwei Lappen spaltet. Die Schale wird als kreisförmige, längs ihres einen Durchmessers doppelt gefaltete Lamelle angelegt, und diese teilt sich später längs ihres Hinterrandes in zwei Klappen. Der Brachialapparat erscheint zuerst als eine Faltenbildung des Ektoderms, wächst heran, tritt aus dem Mantel hervor, und es treten die Tentakel und Cirrhen auf.

Nachdem die Entwickelung so weit vorgeschritten und damit die Anlage der verschiedenen Körperteile erfolgt ist, geht die weitere, postembryonale Entwickelung ohne eine Metamorphose vonstatten.

Verf. vergleicht zum Schlusse seine Ergebnisse mit den bisher noch sehr wenigen Beobachtungen über die Entwickelung anderer Brachiopodenarten, von welchen sie in mancher Beziehung abweichen. In betreff dieses Teiles, sowie aller weiteren Einzelheiten der Entwickelung muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Zu weiteren Schlußfolgerungen über die Verwandtschaftsbeziehungen und die Phylogenese der Brachiopoden hält Herr Yatsu in Anbetracht der noch sehr lückenhaften Kenntnis die Zeit noch nicht für gekommen.

Zum Schluß beschreibt Verf. kurz eine Larve von Discina. Eine solche ist lebend bisher nur einmal, und zwar 1861 von Fritz Müller in Desterro gefunden worden. Auch diese Larve war, wie die wenigen anderen bisher beobachteten Larven dieser Gattung, in dem Stadium, in welchem vier Cirrhenpaare vorhanden sind. — Es scheint demnach, daß sie in diesem Stadium wandert.

Die letzte dieser drei Arbeiten gibt einige histologische Befunde des Verf., welche die Blochmannsche Darstellung in manchen Punkten ergänzen.

In der Coelomflüssigkeit der Lingula finden sich dreierlei Arten geformter Elemente: Blutkörperchen, Leukocyten und die von den verschiedenen Autoren bisher in sehr verschiedener Weise gedeuteten Spindelkörper, welche sich in der Leibeshöhle und im Pallialsinus in geringer, in den Hodenlappen in großer Zahl finden und im Stiel fast die einzigen geformten Körper der Leibesflüssigkeit sind. Im Innern derselben sind feine Faserbündel zu erkennen, die Entwickelung der Spindelkörper findet während des Larvenlebens an den verschiedensten Teilen der Körperwand statt, später ist sie auf bestimmte, umschriebene Bezirke beschränkt: auf die längs der Mittellinie jedes Zweiges des Pallialsinus verlaufende Epithelialfalte und auf die von Hancock als dendritische Organe bezeichneten Regionen der dorsalen und ventralen Körperwand. Verf. konnte alle Übergangsformen zwischen diesen rätselhaften Spindelkörpern und den Blutkörperchen nachweisen und so die Entstehung jener aus diesen wahrscheinlich machen, wie dies Cori unlängst für die ähnlichen Körper bei Phoronis vermutete. Bei der großen Zahl derselben möchte Herr Yatsu sie nicht einfach als pathologische Gebilde ansehen, stellt vielmehr die Hypothese auf, daß in den genannten Bezirken der Körperwand die Produkte des Stoffwechsels sich ansammeln, daß diese von den in jene Bezirke eindringenden Blutkörperchen aufgenommen werden, und daß letztere dabei die Form der Spindelkörper annehmen, welche auf diese Weise zur Elimination der Zerfallsprodukte beitragen.

Weitere Ausführungen des Verf. betreffen die Otocysten. Diese in den Larven mehrfach nachgewiesenen Organe hatte Blochmann — im Gegensatz zu einer Angabe von Morse — in den erwachsenen Tieren vermißt. Herr Yatsu fand sie auch bei diesen wieder auf und gibt hier eine nähere Beschreibung. Über die eventuelle physiologische Bedeutung dieser Organe soll durch die Bezeichnung derselben nichts behauptet werden.

Eine ältere Angabe von Morse bestätigend, betont Herr Yatsu — entgegen einer späteren Darstellung von Beyer — den zweigeschlechtlichen Charakter von Lingula. Die Geschlechtsprodukte werden ausschließlich in dem ileoparietalen Bande gebildet, während die sonst bei Brachiopoden vorhandenen Geschlechtsorgane im Pallialsinus fehlen. Bei einiger Übung sind die Geschlechter schon bei äußerlicher Betrachtung an der dunkler braunen Farbe der Weibchen zu unterscheiden. Über das Alter, in dem die Geschlechtsreife eintritt, vermochte Verf. Sicheres nicht festzustellen. Die Arbeit enthält endlich noch Mitteilungen über die Struktur der Geschlechtsorgane und des Herzens. R. v. Hanstein.

D. Pacini: Vergleichung der aktinischen mit den thermischen Strahlen der Sonne zu Castelfranco im Sommer 1903. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1903, ser. 5, vol. XII [2], p. 370—376.)

Gleichzeitige, an demselben Orte zu verschiedenen Tageszeiten ausgeführte Messungen der aktinischen (kurz-

welligen) und der thermischen Strahlung der Sonne lieferten ein Material, das nicht allein den Gang der relativen Intensität dieser beiden Strahlungsarten mit der wechselnden Sonnenhöhe, sondern auch die Absorption der beiden Strahlungen bei ihrem Wege durch die Atmosphäre zu ermitteln gestattete. Die aktinischen Strahlen wurden mit dem lichtelektrischen Aktinometer von Elster und Geitel (einer negativ geladenen, amalgamierten Zinkkugel, auf welche die zu messenden Lichtstrahlen fielen) gemessen an Tagen, an denen die Beschaffenheit des Himmels konstant blieb; und gleichzeitig wurde die Wärmestrahlung mit einem Crovaschen Aktinometer (einem geschwärzten Alkoholthermometer in metallischer Hülle) bestimmt. Die Beobachtungen wurden auf einer Ebene etwa 40 m über dem Meere, auf offenem Felde, in der Nähe der Station von Castelfranco-Veneto ausgeführt. Der Gang der Strahlungsintensität mit der Höhe der Sonne wurde nach der Lambertschen Formel berechnet.

Die Beobachtungen sind für jeden der 5 Tage (16., 22. August und 1., 3., 4. September) in einer besonderen Tabelle wiedergegeben, welche die Zeit der Beobachtung, die Höhe der Sonne über dem Horizonte, den beobachteten Wert der Intensität der aktinischen Strahlung, den berechneten Wert und die Differenz beider, ferner die Intensität der beobachteten und der berechneten Wärmestrahlung und deren Differenz, außerdem das Verhältnis der beiden Strahlungen und die jedesmalige Beschaffenheit des Himmels sowie die Durchsichtigkeit der Luft enthalten. Die Beobachtungen vom 22. August sind graphisch in Kurven dargestellt, welche für die aktinischen und die Wärmestrahlen die in den einzelnen Stunden zwischen 6 h und 18 h beobachteten und berechneten Intensitäten (erstere als Abszissen, diese als Ordinaten) enthalten.

Nach den Tabellen scheint es, daß der Durchlässigkeitskoeffizient für die Wärmestrahlen etwa $2^1/_2$ mal so groß ist wie der für die aktinischen Strahlen; das Verhältnis zwischen beiden an einem und demselben Tage ist fast konstant bei den verschiedenen Sonnenhöhen. Nachstehende kleine Tabelle enthält die Beobachtungstage nach ihrer steigenden Durchsichtigkeit der Luft geordnet (A), die Größe dieser Durchsichtigkeit (B) und das Verhältnis der aktinischen zur Wärmestrahlung mit 100 multipliziert (C):

A	B	C
4. September	$^1/_2$	304
1. „	$^3/_5$	275
3. „	$^4/_5$	250
22. August	$^4/_5$	241
16. „	1	224

Man sieht hieraus, daß mit zunehmender Durchsichtigkeit der Luft der Wert des Verhältnisses der beiden Strahlungen abnimmt, was die Tatsache erweist, daß bei zunehmender Verschleierung des Himmels der Durchlässigkeitskoeffizient für die aktinischen Strahlen der Sonne im Verhältnis zu dem der Wärmestrahlung abnimmt.

Karl Kaehler: Über die durch Wasserfälle erzeugte Leitfähigkeit der Luft. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XII, S. 1119—1141.)

Durch Beobachtungen an Wasserfällen und durch künstliche Versuche ist von Lenard (Rdsch. 1892, VII, 533) und einer ganzen Reihe späterer Beobachter gezeigt worden, daß durch ein Gas fallende Wassertropfen bei ihrem Aufprall immer Elektrisierung des Gases hervorrufen. Dieses wird nun gleichzeitig leitend werden, und zwar wird die Leitung eine unipolare sein, wenn im Gase nur einerlei Elektrizität vorhanden ist, während, wenn beide Elektrizitäten anwesend sind, sowohl + als — geladene Körper entladen werden müssen. Herr Kaehler hat im Kieler physikalischen Institut auf Anregung des Herrn Lenard die Elektrisierung der durch fallendes Wasser und Kochsalzlösung erregten Luft näher studiert und durch Bestimmung der Wanderungsgeschwindigkeit der Elektrizitätsträger ihre Natur zu ermitteln gesucht.

Die Elektrisierung der Luft geschah in einem kugelförmigen Glaskolben von etwa 20 cm Durchmesser; die Ausflußöffnung eines etwa 80 cm höher stehenden Glastrichters erzeugte in dem Kolben einen feinen Strahl, der dann im unteren Teile, je nach den Versuchen, entweder auf eine verzinnte Messingscheibe, auf eine Glaskugel, eine Glasplatte oder auf Flüssigkeit fiel; diese floß bei konstantem Niveau durch ein Heberrohr ab. Die elektrisierte Luft wurde mit gemessener Geschwindigkeit abgesaugt und ihre Elektrisierung durch Verbindung des mit Wattefilter versehenen, metallischen Abflußrohres mit dem Elektrometer gemessen.

Zunächst wurde die Luftelektrisierung mit destilliertem Wasser untersucht. Die negativen Elektrometerausschläge nahmen zu, wenn die Metallplatte im Grunde des Kolbens durch die Tropfen bespült wurde, sie erreichten ein Maximum (—1,84 Daniell), wenn eine dünne Schicht destillierten Wassers über der Platte lag, nahmen aber, wenn die Wasserschicht höher wurde, rasch wieder ab und betrugen ganz ohne Platte etwa $^1/_4$ des Maximalwertes. Die Elektrisierung nahm mit der Zeit schnell ab, nach fünf Minuten war sie nur noch — 0,11 Daniell.

Die Untersuchung der abziehenden Luft auf etwaige positive Träger geschah in der Weise, daß in die metallische Abflußröhre statt des Wattefilters zwei Messingdrahtnetze in 0,8 cm Entfernung sich gegenübergestellt waren, die in bekannter Weise zur Feststellung der Ladung der durchstreichenden Luft verwendet wurden. Das Resultat war ein negatives, die Leitung der durch destilliertes Wasser elektrisierten Luft war stets eine unipolare. Der Netzkondensator wurde sodann zur Messung der Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Träger verwendet und durch Benutzung verschiedener Windgeschwindigkeiten für die Wanderungsgeschwindigkeit der Wert 4,17 cm/sek. für ein Volt/cm gefunden, was der Größenordnung nach mit der in anderen Fällen von Elektrizitätsleitung der Luft gefundenen Geschwindigkeit negativer Träger übereinstimmt.

Sodann untersuchte Herr Kaehler das Verhalten von Kochsalzlösung, die im Gegensatz zum destillierten Wasser nach Lenard und Anderen beim Durchfallen durch Luft negativ geladen wurde und die Luft positiv elektrisierte. Verf. fand dasselbe Resultat mit einer verdünnten Kochsalzlösung; als er aber eine 6,5 proz. Lösung durch die Luft fallen ließ, war die positive Ladung bedeutend kleiner und sprang, wenn die Platte am Boden mit Lösung bespült war, sogar ins Negative über, um bei zunehmender Dicke der Lösung wieder abzunehmen und positiv zu werden. Diese Schwankungen zeigten sich bei allen Luftgeschwindigkeiten; die positiven Ladungen hielten sich sehr lange in der Kolbenluft im Vergleich zu dem schnellen Schwinden der negativen Ladung beim destillierten Wasser. Die Wanderungsgeschwindigkeit der positiven Träger wurde ebenso wie bei den negativen Trägern mit dem Netzkondensator in der Abflußröhre gemessen und gleich $8{,}33 \times 10^{-4}$ cm/sek. für 1 Volt/cm gefunden. Aus den Wanderungsgeschwindigkeiten der Träger berechnete Verf. unter zulässigen Annahmen den Durchmesser des positiven auf das 100 fache eines Luftmoleküldurchmessers, während der des negativen Trägers von derselben Größe sich ergab wie der Durchmesser eines Luftmoleküls.

Der wechselnde + und — Ausschlag bei den Versuchen mit Kochsalzlösung, sowie eine unter besonderen Bedingungen auftretende scheinbare, bedeutend kleinere Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Träger führten zu der Vermutung, daß in der durch Kochsalzlösung elektrisierten Luft gleichzeitig + und —Träger vorhanden seien. Dies ließ sich in der Tat direkt zeigen und die bei der Elektrisierung durch Kochsalzlösung beobachteten Erscheinungen und numerischen Ergebnisse konnten durch die gleichzeitige Anwesenheit der beiden mit ver-

schiedenen Geschwindigkeiten und Maßen begabten Träger erklärt werden. Nicht minder konnte nachgewiesen werden, daß beim Durchfallen von Kochsalzlösung die negativen Träger im Gase nachträglich erzeugt werden.

Die erhaltenen allgemeinen Resultate faßte der Verf. am Eingange seiner Abhandlung wie folgt zusammen: „Für die durch destilliertes Wasser elektrisierte Luft wurde in der Tat reine unipolare Leitung nachgewiesen. Die Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Elektrizitätsträger in ihr entsprach ihrer Größenordnung nach den früheren, in anderen Fällen der Luftleitfähigkeit gemachten Messungen. Dagegen wurden in der durch Kochsalzlösung elektrisierten Luft beide Trägerarten nachgewiesen. Die positiven wandern außerordentlich langsam, die negativen ebenso schnell, wie die durch destilliertes Wasser erzeugten. Andere Versuche zwingen zu der Annahme, daß die in der durch NaCl-Lösung elektrisierten Luft enthaltenen negativen Träger erst sekundär entstehen und in der Luft fortwährend neu erzeugt werden."

Norman R. Campbell: Einige Versuche über die Elektrizitätsentladung zwischen einer Spitze und einer Ebene. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 618—627.)

Über die Elektrizitätsentladung aus Spitzen sind bereits eine große Anzahl wichtiger Versuche ausgeführt, aber der Mechanismus, durch den der Strom von der einen Elektrode zur anderen übergeführt wird, ist noch wenig aufgeklärt. Herr Campbell hat nun Versuche unternommen in der Hoffnung, einiges Licht auf dies Problem werfen zu können. Ausgehend von Wilsons Versuchen über die Kondensationskerne, die in einem Gase auf verschiedene Weise erzeugt werden können, wollte er mittels adiabatischer Ausdehnung eines Gases in einem Gefäße, durch welches die Entladung aus einer Spitze hindurchgegangen, feststellen, ob in demselben Kerne, die größer sind als die Ionen, nachgewiesen werden können.

Die Entladung ging zwischen einer Spitze und einer Wasseroberfläche über in einer Kugel, die mit dem Apparat zur Ausdehnung des Gases verbunden war und mit beliebigen Gasen gefüllt werden konnte. Die beiden Elektroden waren mit einer Wimshurst-Maschine durch eine Schaltvorrichtung verbunden, die es ermöglichte, beliebig jede positiv oder negativ zu machen oder zur Erde abzuleiten; die durch eine Funkenstrecke regulierbare Potentialdifferenz wurde am Braunschen Voltmeter gemessen. Es zeigte sich bald, daß von einem Minimum bis zu 5000 V. die Wirkungen von der Potentialdifferenz unabhängig sind und daß niemals Kerne sich gebildet haben, bevor eine sichtbare Entladung durchgegangen. In Luft, Sauerstoff, Wasserstoff und Helium erzeugte positive Entladung an der Spitze ein kleines, schwach leuchtendes, fächerartiges Büschel, negative ein viel helleres, sternähnliches Licht; in Stickstoff gab negative Entladung dasselbe Bild, die positive einen langen, bis zum Wasser reichenden Schweif.

Während nun die Ionisierung eines Gases durch die einfachen Mittel der Röntgenstrahlen und der Becquerelstrahlen, oder bei „spontaner" Ionisierung mittels des Ausdehnungsapparates regelmäßige und übereinstimmende Resultate gab, auch wenn das Gas beträchtliche Verunreinigung enthielt, traten bei den komplizierteren Ionisierungsmethoden, dem ultravioletten Licht und der elektrischen Entladung, Unregelmäßigkeiten auf, welche auf den ersten Blick jede Hoffnung auf zuverlässige Resultate zu zerstören schienen. Nach einigen Wochen lernte man aber, daß man zwei Klassen von Versuchen unterscheiden müsse: 1. regelmäßige, welche vollkommen scharfe Werte geben für die geringste Ausdehnung, welche bei einer bestimmten Entladung Nebelbildung veranlaßt, und diese Werte bleiben unter gleichen Umständen immer dieselben; 2. unregelmäßige, bei denen man niemals einen bestimmten Wert für die Ausdehnung, die Nebel gibt, erhält. Diese unregelmäßigen Wolken, die bald auftraten, bald fehlten, wurden stets bei viel kleineren Ausdehnungen erhalten, als die Minimalwerte bei den regelmäßigen Versuchen. Zuweilen kam es vor, daß ein unregelmäßiger Apparat nach einigen Stunden Ruhe regelmäßig wurde; eine Änderung von regelmäßigen in unregelmäßige Resultate ist aber niemals beobachtet worden, außer bei Einführung einer neuen Spitze oder einer neuen Gasmasse.

Untersucht wurden in Luft Spitzen aus Pt, Au, Ag, Cu, Ni, Al, Zn, Stahl, Neusilber, Kohle, Mg und Cu mit Natriumamalgam bedeckt; alle diese Metalle, außer den beiden letzten, gaben dieselben Resultate; unter 34 Versuchen waren 19 regelmäßig. Sie gaben bei Entladung aus positiver Spitze Nebel bei der Ausdehnung (v_2/v_1) auf 1,254 bis 1,251; bei negativer Spitze lagen die Ausdehnungen, die Nebel gaben, zwischen 1,252 und 1,247. Im Wasserstoff wurden Spitzen aus Pt, Ag, Cu, Ni, Al, Mg, C und Na-Amalgam untersucht; von 32 Versuchen waren 6 unregelmäßig; die regelmäßigen gaben bei positiver Entladung Nebel zwischen 1,253 und 1,247 Ausdehnung; bei negativer Entladung zwischen 1,244 und 1,239. Stickstoff gab bei positiver Entladung Nebel mit 1,252 und 1,251 Ausdehnung, bei negativer zwischen 1,251 und 1,250. Im Sauerstoff wurden bei positiver Entladung unter 36 Versuchen 19 regelmäßige mit gleichem Ergebnis wie in Luft und Wasserstoff erhalten, mit Ausnahme des Magnesiummetalls, das, ebenso wie sämtliche Metalle bei negativer Entladung, unregelmäßige Resultate gab. Acetylen, Leuchtgas, Kohlenoxyd wurden durch die Entladungen zersetzt, und man erhielt schon Nebel bei sehr geringer, ja sogar ganz ohne Ausdehnung. Luft mit etwas Benzolindampf gab das gleiche Resultat.

Aus den gefundenen Zahlenwerten ist zu ersehen, daß die kleinste Ausdehnung, die notwendig ist, um während des Durchganges einer elektrischen Entladung eine Wolke zu geben, denselben Wert hat für beide Vorzeichen in Luft und in Stickstoff und für positive Entladung in Wasserstoff und Sauerstoff, und daß dieser Wert ziemlich nahe übereinstimmt mit dem von Wilson für die Kondensation an negativen Ionen dieser Gase gefundenen, nämlich 1,25. Herr Campbell diskutiert verschiedene Möglichkeiten, welche die kleineren Werte für die negative Entladung im Wassertoff erklären könnten, und faßt die sicheren Ergebnisse seiner Versuche in folgende zwei Sätze zusammen: 1. „Eine Entladung aus einer Spitze in einem Gase, in dem sie keine chemische Reaktion veranlaßt, erzeugt keine Kerne, die größer sind als die negativen Ionen. Der Strom wird vollständig von Ionen fortgeführt und durch keine größeren Teilchen der Elektroden oder des Gases. 2. Man kann keine Entladung aus einer Spitze erhalten, in welcher positive Ionen vorkommen, ohne daß sie von negativen Ionen begleitet werden." Einige Versuche in Helium und eine Zusammenstellung der Werte für die Potentialdifferenz, die zur Entladung in den drei Gasen Luft, Wasserstoff und Helium notwendig sind, zeigen, daß das Potentialminimum im Helium ganz bedeutend kleiner ist als in den beiden anderen Gasen.

E. Wace Carlier und C. A. Lovatt Evans: Eine chemische Studie der Winterschlafdrüse des Igels, sowie der Veränderungen, die sie während des Winterschlafes erleidet. (Journal of Anatomy and Physiology 1903, vol. XXXVIII, p. 15—31.)

Vor zehn Jahren hatte Herr Carlier eine Untersuchung über den mikroskopischen Bau der Winterschlafdrüse des Igels und ihrer Veränderungen in verschiedenen Epochen des vorrückenden Winterschlafs publiziert. Durch diese war es wahrscheinlich, daß die Drüse neben dem Fette auch etwas Eiweißstoff zum Unterhalt des Tieres während des Winterschlafes beisteuert. Dieser auf das Aussehen von anatomischen Präparaten gestützte Schluß ist verschiedentlich angegriffen worden, was Herrn Carlier bestimmte, sich mit einem chemischen

Mitarbeiter, Herrn Evans, zu einer erneuten, und zwar chemischen Untersuchung der Frage zu verbinden.

Sie verschafften sich Ende September 1901 20 bis 30 Igel und ebensoviel um dieselbe Zeit im Jahre 1902; die Tiere wurden im kühlen Keller mit Brot und Milch gefüttert, bis Ende Oktober der Winterschlaf begann. Jedes Tier wurde sodann gewogen, gezeichnet und in ungestörter Ruhe bis zum Gebrauch belassen. Am 25. eines jeden Monats von Oktober bis April wurden einige Tiere getötet, nachdem vorher ihr Gewicht bestimmt war; dann wurde die Drüse möglichst schnell entnommen, gewogen, getrocknet und wieder gewogen. Nachdem so der Wassergehalt bestimmt war, wurde das Fett extrahiert und endlich in dem fettfreien Rückstand der Stickstoff, Phosphor und die Aschenbestandteile in üblicher Weise gemessen.

Die Winterschlafdrüse zeigt, wenn sie vollkommen entwickelt ist, eine orange Farbe, sie wird während des Winterschlafes dunkler und am Ende desselben dunkelbraun bis schwarz. Ihr Gewicht war zuerst durchschnittlich 1 bis 2% vom Körpergewicht, stieg im zweiten Monat auf 2,7% und sank dann auf 1% am Ende des Winterschlafs. Ihre Zusammensetzung änderte sich mit der Jahreszeit und auch mit den Individuen; immer aber fand man Wasser, Fette und fettartige Stoffe, Pigmente, Eiweiß und Salze. Das Wasser betrug durchschnittlich 50 bis 60% des Gesamtgewichtes, die Fette variierten zwischen 40 und 17% und bestanden vorzugsweise aus Oleïn; die Farbstoffe gehörten ausschließlich den Gliedern der Lipochromreihe an; die Eiweißstoffe waren in der Menge von 15 bis 16% zugegen. Die Methoden, nach denen diese Bestandteile und die übrigen bestimmt worden, sind angegeben und die Resultate dieser Analysen in Tabellen und Kurven mitgeteilt.

Aus diesen Zahlen und ihren Zusammenstellungen nach den einzelnen Monaten ergab sich, daß die Tiere bei Beginn des Winterschlafs ungemein fett, die Gewebe und Gekröse voll Fettzellen sind. Während der ersten Monate nimmt das Körpergewicht sehr schnell ab, auch das der Drüse, die viel Fett abgibt; am Ende des ersten Monats beginnt sodann ein Sparen des Drüsenfettes, und bis Ende März wird nur wenig von diesem abgegeben, erst wenn alles im Körper aufgespeichert gewesene Fett verschwunden ist, wird die Drüse die einzige Fettquelle, ihr Fettgehalt sinkt rapide, Anfang Mai ist $^1/_4$ ihres Fettvorrates verschwunden. — Der Wassergehalt der Drüse ändert sich umgekehrt wie ihr Gehalt an Fett; die Eiweißstoffe zeigen hingegen nur eine Differenz von 0,78%, d. h. sie werden gar nicht verbraucht. Der Phosphor nahm im ersten Monat schnell ab und blieb dann konstant. Die Gewichtsabnahme des Körpers war bis Februar größer als die der Drüse, nachher wurde das Verhältnis umgekehrt.

„Diese Untersuchung bestätigt die bemerkenswerte Tatsache, daß während des Winterschlafes das Leben erhalten wird durch Fett allein, ein Zustand, der notwendig ist, weil, wie bekannt, der Tierkörper nicht fähig ist, einen Vorrat von Stickstoff anzulegen. Hätten diese Tiere nicht die Fähigkeit erworben, ohne eine konstante Zufuhr von stickstoffhaltiger Nahrung zu leben, so wäre die Überwinterung eine Unmöglichkeit."

E. Bresslau: Die Sommer- und Wintereier der Rhabdocoelen des süßen Wassers und ihre biologische Bedeutung. (Verhandl. d. deutschen zool. Gesellschaft 1903, Bd. XIII, S. 126–139.)

In der Planarienfamilie der Mesostomiden gibt es eine kleinere Anzahl von Arten, welche zu verschiedenen Zeiten zweierlei verschiedene Eier hervorbringen, die man als Sommer- und Wintereier unterschieden hat. Die letzteren entsprechen in ihrem Bau dem normalen Typus der Mesostomideneier; sie sind dunkel gefärbt, besitzen eine harte Schale und entwickeln sich langsam, während die ersteren nur von einer dünnen, glashellen, durchsichtigen Eihaut umgeben sind und sich viel schneller entwickeln. Für diese doppelte Form der Eier hat man verschiedene biologische Erklärungen herangezogen, die aber alle nicht einwandfrei sind. So sollten die Wintereier eine besondere Anpassung zum Zweck der Überwinterung oder zum Schutz gegen Austrocknung im Sommer darstellen, während von anderer Seite (Hallez) die Sommereier als mimetische Anpassungen gedeutet wurden, welche die durchsichtigen Mesostomiden den Blicken ihrer Feinde entzögen. Gegen erstere Deutung macht Verf. geltend, daß gerade die Wintereier, wie oben gesagt, die normale, bei den meisten Mesostomiden ausschließlich vorkommende Eiform seien, während gegen die zweite der Umstand spricht, daß nicht nur bei durchsichtigen Arten — wie Hallez annahm — sondern auch z. B. bei dem schwarzen Bothromesostomum personatum Sommereier vorkommen, während das durchsichtige Mesostomum rostratum nur dunkelrotbraun gefärbte Eier hervorbringt. Auch die Befruchtung spielt keine ausschlaggebende Rolle, denn schon vor 30 Jahren stellte A. Schneider — dessen Beobachtungen Verf. im Gegensatz zu späteren von L. v. Graff erhobenen Bedenken in allen Punkten bestätigen konnte — fest, daß beide Eiarten der vorhergehenden Befruchtung bedürfen, daß aber auch beide Arten durch Selbstbefruchtung der hermaphroditischen Tiere erzeugt werden können.

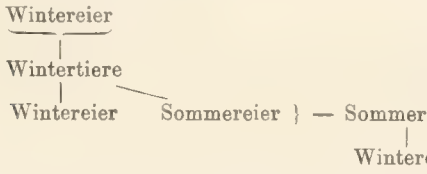
Die gleichfalls schon von Schneider angegebene Tatsache, daß die den Sommereiern entstammenden Tiere ausschließlich Wintereier hervorbringen, und daß die Wintertiere nur im Anfang ihrer Fortpflanzungsperiode Sommereier, später aber gleichfalls nur Wintereier liefern, führte Herrn Bresslau — im Verein mit dem oben angegebenen Unterschiede in den Hüllen der beiderlei Eier — zu der Vermutung, den Grund für die verschiedene Form der Eier in dem jeweiligen Entwickelungszustande der weiblichen Geschlechtsorgane zu suchen. Es ergab sich nun in der Tat, daß diese bei jugendlichen Winter- und Sommertieren einen sehr verschiedenen Bau zeigen.

So fand Verf. bei den jungen Wintertieren von Mesostomum ehrenbergi die Keimstöcke relativ klein, die Dotterstöcke sind zarte, fast völlig durchscheinende Stränge mit einer Anzahl kleiner, aus fast homogen erscheinenden Zellen zusammengesetzter Papillen, auch die Uteruswandung ist in histologischer Beziehung noch nicht völlig entwickelt. Bei älteren Wintertieren, sowie bei den Sommertieren sind die Dotterstöcke infolge starken Wachstums der Papillen erheblich umfangreicher, undurchsichtig und sehr auffällig, die Uteruswandung fester, das Epithel derselben stärker granuliert und die Keimstöcke etwas vergrößert. Es ist hierdurch verständlich, daß in beiden Fällen die Keimstöcke etwas verschiedene Keimzellen liefern, daß die Dotterstöcke gleichfalls verschiedene Dotterzellen hinzufügen und daß auch die von der Uteruswand abgesonderte Hülle eine verschiedene Beschaffenheit hat.

Nicht so scharf ausgeprägt ist die Verschiedenheit bei Mes. lingua, Mes. productum und Bothromesostomum personatum. Während bei Mes. ehrenbergi die Wintereier die 7 bis 8fache Größe der Sommereier besitzen, ist bei den beiden anderen genannten Mesostomumarten der Größenunterschied nur gering, bei Bothromesostomum noch geringer. In derselben Weise zeigen die Sommereier der drei letztgenannten Arten auch einen größeren Dotterreichtum. Von Interesse ist ferner, daß Bothromesostomum personatum nach der Periode der Sommereier nicht gleich Wintereier erzeugt, sondern erst noch eine Anzahl von Eiern mittlerer Größe und mittlerer Schalendicke von gelblicher bis hellbräunlicher Farbe hervorbringt, welche — gleich den Sommereiern — sich ganz intrauterin entwickeln. Auch gibt es in dieser Spezies Individuen, welche gleichzeitig beiderlei Eiarten enthalten, was Verf. bei den übrigen von ihm untersuchten Mesostomiden nur noch bei zwei Individuen von Mes. lingua

bemerkte, während Angaben von Hallez und Leuckart ein sehr seltenes Vorkommen ähnlicher Art auch für Mes. ehrenbergi bezeugen. Es handelt sich hier offenbar darum, daß einzelne Sommereier noch nicht völlig entwickelt waren, als die Bildung der Wintereier begann, nicht aber um gleichzeitige Bildung der beiden Arten.

Verf. faßt das Ergebnis dieser Beobachtungen dahin zusammen, daß zwischen beiden Arten von Mesostomideneiern keine prinzipielle sondern nur relative Unterschiede bestehen, welche dadurch bedingt wurden, daß der Beginn der Eibildung in immer jugendlichere Stadien zurückverlegt wurde, in denen der weibliche Geschlechtsapparat die zur Bildung der Wintereier nötige Reife noch nicht erlangt hat. So ergibt sich die anfängliche Bildung dotterärmerer und dünnschaliger Eier. Die verschiedenen genannten Spezies stellen verschiedene Etappen dieses Differenzierungsprozesses dar. Indem die Eibildung bei Mes. ehrenbergi zu einer Zeit beginnt, in welcher auch die männlichen Kopulationsorgane noch nicht entwickelt sind, ergibt sich als eine weitere Folge die Entwickelung der Sommereier durch Selbstbefruchtung. Die gleichfalls durch die verfrühte Eibildung bedingte Reduktion der Dottermasse und der Schalendicke hatte weiterhin eine Beschleunigung der Entwickelung zur Folge. In dieser letzteren sucht Herr Bresslau die eigentliche biologische Bedeutung dieser ganzen Einrichtung, indem sie nach Eintreten der günstigen Jahreszeit eine möglichst rasche und große Ausbreitung der Art ermöglicht. Die aus diesen — eine erst erworbene Fortpflanzungsweise darstellenden — Eiern hervorgehenden Jungen besitzen nun die Fähigkeit dieser verfrühten Eibildung noch nicht, sie können demnach nur in der als ursprünglich anzusehenden Weise nach erlangter Geschlechtsreife und erfolgter Wechselbegattung die typischen Wintereier hervorbringen. Es vollzieht sich demnach gegenwärtig die Fortpflanzung der betreffenden Arten nach folgendem Schema:



Denkt man sich nun, daß etwa regelmäßig durch Erschöpfung oder andere Umstände die Wintertiere zugrunde gingen, bevor sie selbst Wintereier hervorgebracht haben, so würde sich ein regulärer Generationswechsel ausbilden. Vielleicht besteht ein solcher hier und da schon. Verf. gibt an, daß er im Mai und Juni in der Umgegend Straßburgs in verschiedenen Tümpeln kleine, grüne, nicht näher bestimmte Mesostomiden fand, welche so sehr von den aus den Sommereiern ausgeschlüpften Jungen erfüllt waren, daß er das Überleben der Mutter nach der Geburt für sehr unwahrscheinlich hielt.

Sollte diese Vermutung sich etwa durch Zuchtversuche bestätigen lassen — was allerdings in Anbetracht der sehr geringen Größe der nur 1,5 mm messenden Tiere nicht leicht sein würde — so würde diese Tatsache für das Verständnis der Entwickelung eines echten Generationswechsels von großem Interesse sein. R. v. Hanstein.

J. Reinke: Symbiose von Volvox und Azotobacter. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 481—483.)

Der Nachweis des Vorkommens stickstoffbindender Bakterien (Azotobacter) im Wasser der Ostsee (s. Rdsch. 1903, XVIII, 629) mußte zu der Folgerung führen, daß in der Tätigkeit dieser Organismen die Hauptquelle des assimilierten Stickstoffs zu suchen sei, der in der Flora und Fauna des Meeres sich in ungeheuren Massen angehäuft findet. Es liegt die Vermutung nahe, daß eine Symbiose von Meeresalgen mit Azotobacter vorhanden sei, ähnlich wie auf dem Lande eine Symbiose zwischen Leguminosen und Bakterien (in den Wurzelknöllchen der ersteren) stattfindet, und daß die Bakterien assimilierten Stickstoff an die Algen abgeben, in deren Oberfläche sie, wie Herr Reinke sich vorstellt, „so fest eingenistet sind, daß ein Zellenverband von gewebeähnlicher Innigkeit entsteht.“ In der Annahme, daß solche Stickstoffbakterien auch an der Oberfläche von Süßwasseralgen vorkommen könnten, veranlaßte Verf. Herrn Keutner, eine Anzahl von Untersuchungen an Planktonalgen des süßen Wassers auszuführen.

Kugeln von Volvox globator aus Teichwasser wurden auf dem Filter sorgfältig abgewaschen. Dann wurde eine einzelne Kugel mittels eines sterilisierten Platindrahtes in die sterilisierte Nährlösung eines Erlenmeyerkolbens übertragen. Die Nährlösung enthielt Mannit, Kaliumphosphat, Magnesiumphosphat und Calciumkarbonat. In der Lösung ergab sich nach ungefähr zehnwöchigem Stehen unter reichlicher Entwickelung von Azotobacter ein Gewinn von 11,6 mg an gebundenem Stickstoff, der nur auf die Assimilation des im Wasser absorbierten Luftstickstoffs zurückgeführt werden konnte.

Die Infektion der Lösung mit Azotobacter war nur dadurch möglich, daß an der Oberfläche der Volvoxkugeln haftende Zellen desselben in die Nährlösung gelangten. Verf. nimmt an, daß beide Organismen im symbiotischen Verhältnis stehen, derart, daß Azotobacter durch die grünen Zellen des Volvox mit Kohlenstoff in organischer Form versehen wurde und Stickstoff in gebundener Form an seinen Wirt abgab.

Verf. nimmt daher an, daß sowohl im Seewasser wie im Süßwasser der in die Pflanzen (und Tiere) übergehende Stickstoff durch Bakterientätigkeit aus der Luft gewonnen wird. Zur Stütze seiner Anschauung verweist er auf eine Untersuchung von Gerlach und Vogel, wonach Azotobacter eine Eigenschaft besitzt, die ihn als vorzüglichen Stickstoffsammler erscheinen läßt und ihn dadurch auch besonders zum symbiotischen Stickstoffassimilator für andere Pflanzen geeignet macht; das ist nämlich der verhältnismäßig hohe Stickstoffgehalt seiner Trockensubstanz (etwa 10 bis 12 Proz.). F. M.

M. Büsgen: Einige Wachstumsbeobachtungen aus den Tropen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 435—440.)

Eine im botanischen Garten zu Buitenzorg kultivierte Zingiberacee der Gattung Costus ist in der unteren Hälfte der mehrere Zentimeter dicken bis 3 m hohen Sprosse ganz mit scheidenförmigen Niederblättern bedeckt. Unterhalb des oberen Randes dieser Niederblätter sind Auftreibungen sichtbar; sie umschließen Hohlräume, die sich zwischen den Blattscheiden und der von ihnen bedeckten Sproßoberfläche dadurch bilden, daß die ersteren sich uhrglasartig von den letzteren abheben. Herr Büsgen fand diese Hohlräume des Morgens in der Regel ganz mit Wasser gefüllt, das am oberen Rande der Scheidenblätter hervortrat und an den Sprossen herabfloß. Mit dem Steigen der Sonne ließ das Überfließen des Wassers nach. Wenn die Niederblätter ein gewisses Alter erreicht haben, so erlischt die Sekretion; es gelangt nur noch wenig Wasser über die Scheidenränder und trocknet dort ein. Das Wasser wird an der Innenseite der Blattscheiden ausgeschieden; die Spaltöffnungen scheinen nicht daran beteiligt zu sein. Die Niederblätter besitzen auch ein stark entwickeltes Wassergewebe. Wir scheinen hier Wasserreservoire vor uns zu haben, wie sie auch in feuchten Tropengebieten bei raschwüchsigen Pflanzen gelegentlich von Nutzen sein können.

Eigentümlich ist nun besonders, daß beim Eintrocknen der ausgeschiedenen Flüssigkeit am Rande der Scheidenblätter weiße Linien auf der Sproßoberfläche auftreten, die vorwiegend aus Kieselsäure bestehen. Diese Linien verzeichnen aufs genaueste den Wachstumsvorgang der Internodien. Wenn diese gleichmäßig wüchsen,

so daß ein jedes sich ganz allmählich aus der Blattscheide des nächstvorhergehenden herausschöbe, so würde bei dem Eintrocknen des Sekretes eine dünne, seine Oberfläche gleichmäßig überziehende Kieselsäurehaut entstehen. Treten aber zeitweilige Wachstumspausen ein, so können sich während eines jeden Stillstandes am Rande der Blattscheiden Kieselsäureabscheidungen bilden, die sich in weißer Farbe vom grünen Untergrunde abheben. Diese Linien zeigen, daß das Wachstum ruckweise vor sich geht, indem nachts eine Verlängerung der Internodien stattfindet, während am Tage kein oder nur ein unbedeutendes Längenwachstum stattfindet. Die Abstände der einzelnen Linien sind anfangs gering, steigen dann bis zu einem Maximum (beobachtet wurden 7 bis 9 mm) und fallen dann wieder rasch ab. Wegen dieser eigentümlichen Selbstregistrierung des Wachstums durch die Pflanze hat Verf. die Spezies Costus registrator genannt, ein Name, der für die Systematik allerdings noch keine definitive Gültigkeit beansprucht.

Die Gesamtverlängerung der Costussprosse war im Hinblick auf die früher von G. Kraus an Bambusen gewonnenen Zahlen (vgl. Rdsch. 1896, XI, 11) nicht besonders groß. Einer war vom 10. bis zum 25. November von 44 cm auf 125 cm herangewachsen, hatte also in ziemlich regelmäßigem Fortschreiten 81 cm oder 5,4 cm im täglichen Durchschnitt zugenommen. Bei einem zweiten Sproß betrug die tägliche Längenzunahme 7,6 cm.

Öfter erwähnt ist die Geschwindigkeit, mit der manche tropische Holzpflanzen ihre jungen Sprosse entfalten. Der junge Zweig mit seinen Blättern wird aus den sich stark vergrößernden Knospen förmlich ausgeschüttet. Verf. beobachtete diese Erscheinung an Brownea grandiceps. Die ruhenden Knospen dieses mächtigen Strauches sind kaum 1 cm lang. Wenn die Öffnungszeit herannaht, beginnen sie Honig abzuscheiden, der eine Menge von Ameisen anlockt. Eine solche von Ameisen besuchte Knospe war am 3. November 12 cm lang. An den drei nächsten Tagen hatte sie jedesmal nur wenige Millimeter zugenommen; am 10. November aber war sie 2,5 cm länger als am Vortage, am 12. November hatte sie sich um 3 cm, am 13. November sogar um 7 cm innerhalb 24 Stunden verlängert. Zwei Tage darauf, also am 15., hing ein 42 cm langer Sproß zwischen den stark gewachsenen, von zahlreichen Ameisen belebten inneren Knospenschuppen herab. Das Frischgewicht einer kurz vor dem Ausschütten stehenden, bereits stark verlängerten Knospe betrug 12,3 g, das Frischgewicht dreier, eben ausgeschütteter Sprosse 36,7, 46,3 und 46,4 g. Daß es sich hier nicht nur um Streckung unter Zunahme des Wassergehaltes handelt, zeigten einige Wägungen der Objekte in lufttrockenem Zustande. Die schon verlängerte Knospe wog lufttrocken 2,5 g, während die ausgeschütteten Sprosse 9,5 g, 9,7 g und 9,9 g ergaben.

Bei einigen Stämmen von Albizzia moluccana wurde die Zunahme des Stammumfanges gemessen. Der Stammumfang eines etwa 5 m hohen Baumes betrug am 10. Oktober 49 cm, am 10. November 53 cm, am 15. Januar 60 cm, am 4. Februar beinahe 63 cm, am 18. Februar $64^1/_3$ cm. Der Baum hatte also innerhalb wenig mehr als vier Monate 15 cm an Umfang oder $2^1/_2$ cm an Radius zugenommen. Bei der in dem stets feuchten Buitenzorg wohl berechtigten Annahme, daß eine entsprechende Stammzunahme wenigstens acht Monate lang andauert, würde die enorme Jahresringbreite von 5 cm erreicht werden. Ein zweiter Stamm nahm vom 10. November bis 4. Februar von $48^2/_3$ auf fast 58 cm zu, also um etwa 10 cm oder pro Tag 0,116 cm; ein dritter vom 10. November bis 18. Februar von 25,5 cm auf 30 cm, also um 7,5 cm oder 0,07 cm pro Tag. Die Messungen wurden mit Ausnahme der Zeit vom 11. Dezember bis 11. Januar fast täglich wiederholt und ergaben eine ziemlich gleichmäßige Volumzunahme.

F. M.

Literarisches.

Arnold Berliner: Lehrbuch der Experimentalphysik in elementarer Darstellung. 842 Seiten, 695 Abbildungen und 3 Tafeln. (Jena 1903, Gustav Fischer.)

Sehr richtig sagt der Verf. des vorliegenden Buches im Vorwort: „Die Anzahl der Lehrbücher, die den Anspruch erheben, die Experimentalphysik elementar darzustellen, ist so groß, daß es fast überflüssig erscheint, die vorhandene Zahl noch zu vergrößern.“ Daß er nun dennoch ein solches Buch geschrieben, begründet er damit, daß der Begriff „elementar“ unbestimmt und subjektiv sei. Das vorliegende Buch sei vor allem in der Form des Vortrages elementar, d. h. in der Ausführlichkeit der Darstellung, die darauf angelegt sei, dem Leser die Arbeit so leicht wie möglich zu machen. Und das ist nun in der Tat ein sehr wichtiger Punkt. Die meisten unserer Lehrbücher machen ja leider nicht dem Studierenden die Arbeit so leicht wie möglich. Sie lassen ihn meist da im Stich, wo er Schwierigkeiten findet. Darauf soll nun der Verf. eines Lehrbuches Rücksicht nehmen, er soll für Lernende schreiben, nicht für Gelehrte. Das hat Herr Berliner gewollt, und das ist ein sehr anerkennenswertes Bestreben. Naturgemäß muß bei einer derartigen Darstellung der Umfang des Buches über das gewöhnliche Maß hinauswachsen. Doch nicht vom Umfang eines Buches hängt die zu seinem Studium nötige Arbeit ab, sondern von der Darstellung.

Trotz des Verf. Streben nach möglichster Klarheit finden sich allerdings noch manche Stellen, bei welchen diese Klarheit nicht in dem wünschenswerten Maße zutage tritt, während an anderen Orten eine unnötige Breite ermüdet; doch muß zugegeben werden, daß es schwer ist, hier stets die goldene Mitte zu halten. Anzuerkennen ist auch, daß es dem Verf. in erster Linie darum zu tun war, den Leser zu einem tieferen Verständnis der Erscheinungen zu führen, mit ihm auch theoretische Dinge zu besprechen. Damit wird wohl mehr erreicht, als wenn dem Anfänger möglichst viele Einzelerscheinungen zusammenhanglos vorgeführt werden. Bedauerlich allerdings ist, daß der Verf. bei dem Bestreben, sich nicht in Einzelheiten zu verlieren, doch gar manches weggelassen hat, was man nur ungern vermißt. Besonders die technische Seite ist stark vernachlässigt worden. So vermissen wir die Beschreibungen der Einrichtung von Bogenlampen und Nernstlampen, sowie des Baues von Dynamomaschinen. Nicht einmal der Grammesche Ring ist erläutert. Ferner ist über atmosphärische Elektrizität gar nichts im Buch enthalten, die Erscheinungen bei Entladungen durch Gase sind nur ganz kurz erwähnt, der Zusammenhang zwischen den elektromagnetischen und den elektrostatischen Maßeinheiten bleibt dem Leser ganz dunkel. In der Wärmelehre vermißt man die Erwähnung der Tatsache, daß ein Gas bei Kompression sich erwärmt, ferner eine Beschreibung des Lindeschen Luftverflüssigungsverfahrens. In der Optik ist das Spiegelfernrohr übergangen, über das stereoskopische Sehen und das Stereoskop findet sich gar nichts.

Sehr ausführlich behandelt ist anderseits die „geometrische Optik“ mit Hilfe der Lehre von der „Strahlenbegrenzung“ und des Begriffes der „Pupille“. Die, wie Verf. zeigt, in den meisten Lehrbüchern unrichtige Darstellung des Strahlenganges im Galileischen Fernrohr ist durch die richtige (nach Czapski) ersetzt. Einige unliebsame Versehen sind dem Verf. bei Besprechung der Doppelbrechung unterlaufen. Es wird behauptet, wenn bei einer parallel zur optischen Achse geschnittenen Kalkspatplatte die Einfallsebene der optischen Achse parallel ist, so werde der außerordentliche Strahl weniger abgelenkt als der ordentliche, und wenn die optische Achse senkrecht zur Einfallsebene liegt, finde das Entgegengesetzte statt. In beiden Fällen ist das Gegenteil richtig. Auch dürfen die zwei Fälle, wo

die Achse parallel zur Platte und wo sie senkrecht zur Platte in der Einfallsebene steht, nicht identifiziert werden, wie es Verf. auf S. 689 tut. Die Folge davon ist eine falsche Angabe über das Brechungsverhältnis des außerordentlichen Strahles. Falsch ist auch die Behauptung, daß das Brechungsverhältnis für den außerordentlichen Strahl bei senkrecht zur Achse geschnittener Platte und bei einem Einfallswinkel von 90° gleich 1,486 sei (S. 688). Vom Brechungsverhältnis des außerordentlichen Strahles kann man überhaupt eigentlich nur sprechen bei einer zur Achse parallel geschnittenen Platte, wenn die Einfallsebene zur Achse senkrecht steht, da nur in diesem Fall für den außerordentlichen Strahl das Gesetz von Snellius gilt. In diesem Fall ist auch der Wert dieses Brechungsverhältnisses 1,486 und nicht 1,658, wie auf Seite 689 steht. Die ganze Darstellung der Doppelbrechung ist überhaupt sehr unklar. Aus den angeführten vier Einzelfällen kann sich niemand ein klares Bild über die Doppelbrechung verschaffen. Dazu ist unbedingt Kenntnis der Wellenfläche im Kalkspat nötig, von der Herr Berliner nicht spricht. Fehlerhaft ist in der Optik auch noch die Hereinziehung des Winkelspiegels bei Erklärung des Zeißschen Prismenfernrohres auf S. 767.

In Kapitel II (Flüssigkeiten) findet sich S. 174 folgende Stelle: „Es erscheint paradox, daß eine ruhende Flüssigkeitsmenge, die nur unter der Einwirkung der Schwerkraft steht, auf den Boden des Gefäßes einen anderen Druck ausüben kann, als man dem Gewicht der Flüssigkeitsmenge nach erwarten sollte, und daß trotzdem eine gewöhnliche Wage das Gewicht des Gefäßes mit der Flüssigkeit stets richtig angibt. Aber das Paradoxe verschwindet, wenn man bedenkt, daß der Boden den Druck nicht nur von oben erfährt, sondern auch nach oben erwidert und in seiner Wirkung aufhebt.“ Diese Erklärung ist jedenfalls nicht sehr klar, sie ist aber auch unrichtig. Denn ihr zufolge müßte ja, da der Druck der Flüssigkeit auf den Boden durch den Gegendruck des Bodens „in seiner Wirkung aufgehoben“ werden soll, die Flüssigkeit im Gefäß überhaupt gewichtlos sein, wenn man das Gefäß auf eine Wagschale stellt. Die Erklärung des hydrostatischen Paradoxons liegt vielmehr darin, daß eben auch auf die schräg gestellten Seitenwände des Gefäßes ein Druck wirkt, der eine vertikale Komponente hat, welche bei einem unten sich erweiternden Gefäß im entgegengesetzten, bei einem unten sich verengernden Gefäß im gleichen Sinne wirkt wie der Bodendruck, so daß der von der Flüssigkeit auf das Gefäß ausgeübte vertikale Gesamtdruck stets gleich dem Gewicht der Flüssigkeit bleibt.

Was die Verwendung der Mathematik betrifft, so setzt Verf. nur ganz wenige mathematische Kenntnisse voraus („höchstens das Sekundanerpensum“). Es fehlen daher mathematische Entwickelungen, welche sich mit elementaren Mitteln noch durchführen lassen, wie z. B. die Ableitung des Potentials einer elektrisch geladenen Kugel und die Ableitung des Coulombschen Gesetzes. Uns scheint diese starke Beschränkung der mathematischen Entwickelungen zu weitgehend. Kenntnis der Elementarmathematik in vollem Umfange sollte man doch bei einem Studierenden der Physik schon im Anfangsstadium voraussetzen dürfen. Um auch weniger Vorgebildeten entgegenzukommen, könnte man ja die mathematischen Entwickelungen in Anmerkungen setzen, die der Leser weglassen kann.

Die Anordnung des Stoffes weicht vielfach von der bisher üblichen ab. Neu ist die Verwendung der in den Tafeln untergebrachten „Klappenfiguren“, über deren Wert sich streiten läßt. Wer Physik studieren will, muß so viel Vorstellungsvermögen besitzen, daß er auch ohne diese Figuren keine Schwierigkeiten findet.

Wünschenswert wäre eine Zerlegung des Buches in zwei Teile zwecks bequemerer Handhabung. R. Ma.

W. Herz: Chemische Verwandtschaftslehre. Die Lehre von den Gleichgewichten in homogenen und heterogenen Systemen und von der Reaktionsgeschwindigkeit. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Herausgegeben von Felix B. Ahrens. VIII. Bd., 10. Heft.) 60 S. (Stuttgart 1903, F. Enke.)

Ausgehend vom Gesetze der Massenwirkung behandelt der Verfasser die verschiedenen Erscheinungen der chemischen Kinetik. Das Büchlein ist gut und verständlich geschrieben und kann allen denen, welche sich über dieses Gebiet der Verwandtschaftslehre orientieren wollen, sowie zur Vorbereitung für das Studium der größeren Handbücher bestens empfohlen werden. Bi.

E. Wedekind: Die Santoningruppe. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Herausgegeben von Felix B. Ahrens. VIII. Bd., 9. Heft.) 46 S. (Stuttgart 1903, F. Enke.)

Die vorliegende Einzelschrift faßt das Wesentliche von dem, was über das Santonin und seine zahlreichen Abkömmlinge bekannt ist, in sehr übersichtlicher Weise zusammen und gibt eine recht anschauliche Vorstellung dieser mannigfaltigen Körpergruppe nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse. Eine Übersicht über die Abbauprodukte des Santonins und die Beziehungen seiner Abkömmlinge zu einander in Form eines Stammbaumes sowie eine Zusammenstellung der Fragen, welche noch der Lösung harren, beschließt das Ganze. Es ist Herrn Wedekind, welcher selbst auf diesem Gebiete tätig ist, Dank zu wissen, daß er die weit zerstreute und teilweise nicht leicht zugängliche Literatur über diesen Gegenstand zu einem Gesamtbilde verarbeitet hat, welches sicherlich vielen willkommen sein wird. Bi.

Martin Kříž: Beiträge zur Kenntnis der Quartärzeit in Mähren. 559 S. Mit 180 Illustrationen und 2 Tafeln. (Steinitz 1903, Selbstverlag.)

Nach einleitenden Bemerkungen über Lehm- und Lößlager im allgemeinen und ihre Bildungszeit bespricht Verf. zunächst den Lößhügel Hradisko in Předmost bei Prerau und dessen fossile Reste. Die eingebettete Fauna beweist, daß wir es hier sowohl mit präglazialen, als auch mit glazialen und postglazialen Bildungen zu tun haben. Von tierischen Resten bergen die Schichten Mammut, Rhinoceros tichorhinus, Höhlenbär, Eisfuchs, Halsbandlemming, Moschusochse, Schneehase, Renntier, Vielfraß, Schneehuhn, Moorhuhn, Höhlenlöwe, Höhlenhyäne, Leopard, Steinbock, Pferd, Urochse, Auerochse, Elen, Fuchs, Wolf, Geier, Rabe und Wildgans. Aus dem Umstand, daß gerade in den Kulturschichten zahlreiche Reste borealer und glazialer Tiere gefunden wurden, schließt der Verf., daß die Bildung dieser Kulturschichten in den glazialen Abschnitt der Diluvialperiode falle. — Reich sind auch die Funde an Kulturresten. Von den ältesten Zeiten an war der auf drei Seiten von Morästen umgebene Hügel ein günstiger Siedelungspunkt. Schon in der Diluvialzeit wohnten hier Menschen, wie die menschlichen Reste innerhalb einer Kulturschicht erweisen, über welche noch zwei durch Löß getrennte Horizonte mit Mammutsknochen lagern. Von diesen drei Schichten ist die mittlere die stärkste und die am weitesten ausgedehnte; die obersten Kulturstätten sind nur isolierte Feuerstätten von weit jüngerem Alter, aber doch noch aus der Zeit des Mammuts. Verf. beschreibt sodann eingehend die aufgefundenen Reste aus diesen Schichten, von denen zahlreiche abgebildet sind.

In einem zweiten Teil werden sodann ausführlich die Höhlen innerhalb der mährischen Devonkalke und ihre vorzeitlichen Reste besprochen. Nordwestlich von Brünn erstreckt sich ein etwa 40 km langer Zug mitteldevonischer Kalke, die nach Osten hin von kulmischen Grauwackensandsteinen und Konglomeraten überlagert sind. Infolge der starken Erosion dieser kulmischen

Decke wurden vielerorts die Devonkalke entblößt und erodiert. Infolgedessen entstanden in diesen zahlreiche Täler und unterirdische Gänge und Höhlen. Die Wasser verschwinden hier und treten erst an der Grenze des im Westen sich anschließenden Unterdevons wieder zutage. Verf. gibt zunächst eine topographische Übersicht über die verschiedenen Höhlen, die er in drei Gruppen gliedert, und bespricht sodann die in ihnen enthaltenen Ablagerungen und ihre fossilen und archäologischen Reste. Aus seinen Beobachtungen glaubt Verf. infolgedessen zu folgenden Schlüssen bezüglich der Geschichte des Menschen in Mähren zu kommen — Folgerungen allerdings, die man nur mit großen Bedenken teilen kann. Es ergibt sich seiner Ansicht nach, daß der Mensch erst zur Diluvialzeit mit Beginn der glazialen Periode in Mähren aufgetreten ist, und zwar als Einwanderer. Die Reste der Tiere, denen er als Jäger folgte, sind solche vom Schneehasen und Hasen, vom Eisfuchs, vom Schneehuhn und Moorhuhn, vom Renntier, Mammut, Nashorn, Pferd, Ur-, Auer- und Moschusochs. Ihre Heimat ist die Zirkumpolarregion, von der sie nach Sibirien kamen. Von hier aus folgte der Mensch ihnen nach Westen. Verf. glaubt aus diesem Grunde an die Existenz eines schon tertiären Menschen, der sich in jenen Gegenden bis zur Kulturstufe des diluvialen Jägers entwickelt hat. Weiterhin untersucht er die Frage, wohin der diluviale Mensch gekommen ist; ist er wie Mammut, Nashorn, Höhlenbär und Riesenhirsch erloschen, ist er weiter gewandert oder hat er an dieser Stelle ausgeharrt? Wahrscheinlich ist er, ein Zweig des indo-europäischen Stammes, teilweise den sich nach Norden zurückziehenden Tieren gefolgt, teilweise auch hat er sich, dem neolithischen Menschen ausweichend, in die höheren Gebirgsgegenden zurückgezogen. Jedenfalls lassen die Schichten mit diluvialen Tierresten und die mit alluvialen Haustierresten, die bei ungestörter Lagerung stets getrennt auftreten, auf eine längere Zwischenzeit schließen. Es deutet dieser Umstand darauf hin, daß wahrscheinlich die Haustiere von neuen von Osten kommenden Völkern aus Asien mitgebracht worden sind. Der prähistorische Mensch erscheint im Gegensatz zum diluvialen als nicht bloßer Jäger, sondern auch als Viehzüchter und Ackerbauer.

A. Klautzsch.

Deutsche Südpolarexpedition auf dem Schiff „Gauss“ unter Leitung von Erich v. Drygalski. Bericht über die wissenschaftlichen Arbeiten seit der Abfahrt von Kerguelen bis zur Rückkehr nach Kapstadt, 31. Januar 1902 bis 9. Juni 1903, und die Tätigkeit auf der Kerguelen-Station vom 1. April 1902 bis 1. April 1903 mit Beiträgen von Bidlingmaier, v. Drygalski, Gazert, Luyken, Ott, Philippi, Ruser, Stehr, Vahsel, Vanhöffen. Mit sechs Abbildungen und drei Beilagen in Steindruck. (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts an der Universität Berlin, herausgegeben von dessen Direktor Ferdinand Freiherrn v. Richthofen. Heft 5, Oktober 1903). IV u. 181 S. Lex.-8°. (Königliche Hofbuchhandlung Mittler u. Sohn.)

Dieses inhaltsreiche fünfte Heft der in geographischen Kreisen rasch bekannt und heimisch gewordenen periodischen Veröffentlichung zerfällt in drei Teile. Der erste ist dem äußeren Verlaufe der deutschen Südpolarexpedition, der zweite der fachwissenschaftlichen Tätigkeit der Mitglieder, der dritte endlich technischen Fragen gewidmet. Jeder Teil zerfällt dann wieder in Einzelabschnitte von selbständigem Charakter, und über diese soll im folgenden kurz Bericht erstattet werden; eine eingehendere Erörterung würde, so interessant sich eine solche auch gestalten könnte, doch hier nicht am Platze sein.

1. Herr E. v. Drygalski schildert die Reise von dem Augenblicke an, als am 31. Januar 1902 die Hilfsstation auf Kerguelen verlassen wurde. Am 3. Februar wurde Heard-Island angelaufen; am 13. d. M. kam die „Gauss“ ins Scholleneis, und am 22. saß das Schiff bereits fest. Sofort wurde die Station eingerichtet und mit den wissenschaftlichen Arbeiten begonnen. Schlittenreisen wurden mehrfach unternommen; Prof. v. Drygalski und Dr. Gazert sind in dieser Weise 57 Tage unterwegs gewesen. Erst am 8. Februar 1903 erlangte das Schiff seine Bewegungsfreiheit wieder, und da ein weiteres Vordringen nach Süden durch die Eisberge und Eisfelder allzusehr erschwert schien, wurde die Rückfahrt angetreten. Am 29. April wurde der Inselvulkan St. Paul besucht, und am 31. Mai landete die Expedition in Durban, von wo die ersten Depeschen in die Heimat befördert werden konnten.

2. Herr R. Vahsel gibt eine Skizze der von ihm zusammen mit Dr. Philippi und dem Matrosen Johanesen unternommenen Schlittentour, welche zur Auffindung des Gaussberges führte. Derselbe hat eine Höhe von 366 m und ist vulkanischen Ursprunges.

3. Herr H. Gazert kennzeichnet die sanitären Verhältnisse. Dank den höchst umsichtig getroffenen Maßnahmen kamen schwerere Schädigungen bei der Hauptexpedition nicht vor; auch die fast unausbleiblichen psychischen Störungen erreichten keine bedenkliche Höhe.

4. Herr K. Luyken macht uns mit der Tätigkeit der Kerguelen-Station bekannt. Man weiß, daß dieselbe schwer unter einem von der chinesischen Mannschaft in diese reine Luft eingeschleppten Tropenübel litt. Während Dr. Werth an den Rand des Grabes kam, ist leider Dr. Enzensperger, der anscheinend unverwüstlichste von allen, der Seuche erlegen. Die Bemerkung (S. 61) über das Fehlen geeigneter Medikamente verdient in künftigen Fällen ganz besonders beachtet zu werden.

5. Herr E. v. Drygalski bespricht die geographische Festlegung des „Gauss“-Kurses und die Bestimmung der Koordinaten des Winterquartieres (66° 2′ s. Br.; 89° 48′ ö. L.); hiernächst werden die erforderlichen Mitteilungen über Pendelmessungen, Vermessungsarbeiten (teilweise mittels der Photogrammetrie) und die im Meere und auf dem Eise angestellten Studien gemacht. Von großem Interesse sind die Angaben über das den Südhorizont der Winterstation vollständig einnehmende Inlandeis.

6. Herr F. Bidlingmaier hatte den erdmagnetischen Beobachtungsdienst unter sich. Die für diesen mitgebrachten Holzhäuschen erwiesen sich als unbrauchbar, und man mußte ganz primitive Eishütten beziehen; auch sonst waren selbst bei den stabilen Aufzeichnungen beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden, und noch größere, wenn man die Instrumente auf Schlittenreisen mitnahm. Für die Station wurden als Mittelwert 61° W. für die Deklination, 77° S. für die Inklination, 0,131 C. G. S. für die Intensität erhalten. Die Frage, ob sich zwischen den nicht seltenen magnetischen Stürmen und dem Aufleuchten der — überhaupt etwas stiefmütterlich behandelten — Südlichter ein Zusammenhang ergab, wird nicht aufgeworfen.

7. Herr H. Gazert übernahm am 18. Mai 1902 an Stelle des ohnehin stark in Anspruch genommenen Dr. Bidlingmaier die meteorologischen Aufzeichnungen. Das absolute Temperaturminimum wurde am 14. August mit — 40,8° konstatiert, während der 3. Januar des folgenden Jahres mit + 3,5° die höchste gemessene Temperatur aufwies. Westwinde waren weitaus am häufigsten, während die schweren Stürme von Osten kamen; sie trugen das Gepräge eines Fallwindes. Föhnartige Winde üben auf das Klima einen nachhaltigen Einfluß aus. Herr Ott bespricht die Beobachtungen in freiem Meere.

8. Herr E. Philippi war mit den geologischen und chemischen Untersuchungen betraut. Sedimentäres Gestein hat er weder in den Geröllen, noch auch anstehend zu Gesicht bekommen, vielmehr fand er nur Olivinbasalt und andere vulkanische Bildungen von porphyrischer und blasiger Struktur. Die sehr kräftige Verwitterung ist

weit mehr auf mechanische als auf chemische Einwirkungen zurückzuführen. Erratische Blöcke und andere Anzeichen lassen auf eine dereinstige, weit ausgiebigere Vereisung schließen. In den Einschlüssen der Eisberge fanden sich auch quarzitische Trümmer vor, ebenso auch, merkwürdigerweise, im Mageninhalte getöteter Pinguine. Die Prüfung des Grundes der See lieferte zumeist Globigerinenschlamm und, näher der Eiskante, glaziale Residuen. Die Bestimmungen von Salzgehalt und Wasserdichte sind sehr zahlreich.

9. Herr E. Vanhöffen legt dar, daß auf der Heard-Insel noch ein reges Tierleben herrschte (Kormorane, Möwen, Pinguine aller Arten, massenhaft vorkommende See-Elefanten), und daß auch weiter südlich Vögel und Seesäugetiere nicht mangelten. Die Ausbeute an niedrigen Tieren war nicht unbedeutend. Mehrere Dredgezüge förderten ein Plankton zutage, welches von dem der südlichen Meere überhaupt nicht namhaft abwich.

10. Herr H. Gazert hatte auch die bakteriologische Forschung übernommen. Im Wasser gab es, so reich die Organismenwelt vertreten ist, nur wenig Bakterien. Auch der Darminhalt verschiedener Vögel gestattete keine Bakterienzüchtung.

11. Herr H. Ruser, der Kapitän, handelt von Seefahrt und Schiffsarbeiten. Polarfahrer werden von der sachkundigen Charakteristik der umfangreichen Tätigkeit eines Seemannes unter den durch die Natur der Erdgegend auferlegten Bedingungen gern Akt nehmen.

12. Herr A. Stehr, Obermaschinist der „Gauss", beschreibt die unter seiner Leitung ins Werk gesetzten Aufstiege des Fesselballons, von denen allerdings nur drei, am 29. März 1902, vollständig gelangen. Prof. v. Drygalski kam bis 480 m, Kapitän Ruser bis zu 500 m Höhe empor. —

Damit wäre von dem Inhalte des Heftes, das auch mit drei Routenkarten ausgestattet ist, eine übersichtliche Rechenschaft gegeben. Wer dasselbe studiert hat, der erhält den Eindruck, daß, wenn auch nicht ein gleich günstiger Stern über der deutschen Expedition gewaltet hat, wie über der englischen, die wissenschaftlichen Bestrebungen der ersteren darum doch in keiner Weise zu kurz gekommen sind. Was sich im Verlaufe eines Jahres erreichen ließ, hat der gelehrte Stab der „Gauss" auch wirklich zu erreichen gewußt. S. Günther.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. Januar. Herr Klein las: „Die Meteoritensammlung der königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904." Der aus der Zeit von Weiss, Rose und Websky übernommene Bestand der Sammlung beläuft sich, nach dem Absetzen der Pseudometeoriten und doppelt geführten Lokalitäten, auf 213 Fall- und Fundorte; heute weist die Sammlung deren 466 auf, hat sich also um mehr als das Doppelte vermehrt; auch sind jetzt alle wesentlichen Lücken ausgefüllt. In Europa kommt sie zurzeit nach Wien, London und Paris. Infolge der bewirkten Vermehrung der Sammlung wird eine zusammenfassende Bearbeitung derselben in nächster Zeit möglich sein. Unter dem interessanten Neuen, was die vorliegende Arbeit enthält, nimmt der Nachweis des Leucits unter den Mineralien der Meteoriten die erste Stelle ein. — Herr Engelmann überreichte einen Bericht über die von Herrn Geh. Med.-Rat Prof. J. Bernstein in Halle mit Assistenz des Herrn Prof. A. Tschermak im vergangenen Jahre mit akademischen Mitteln ausgeführten Untersuchungen „über das thermische Verhalten des elektrischen Organs von Torpedo". — Herr Kohlrausch hat in der Sitzung vom 7. d. M. die hier nachträglich folgende Mitteilung des Herrn Prof. F. Braun in Straßburg vorgelegt: „Der Hertzsche Gitterversuch im Gebiete der sichtbaren Strahlung". Der Verfasser hat gesucht, den Hertzschen Gitterversuch für Lichtschwingungen nachzuahmen. Es ist ihm dies, ausgehend von Kundtschen bisher nicht erklärten Beobachtungen, gelungen, indem er einen dünnen, über eine Glasplatte gespannten Metalldraht durch eine kräftige Flaschenentladung zerstäubte. Der dabei entstehende Metallbeschlag verhält sich in gewissen Partien gegen Licht ganz ebenso wie ein Hertzsches Gitter gegen elektrische Wellen. Der Verfasser macht eine Reihe von Anwendungen insbesondere zur Diskussion der mikroskopischen Bilder von mit Gold gefärbten Dünnschnitten organischer Gewebe.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. Dezember. Herr Prof. Philipp Forchheimer in Graz übersendet eine Abhandlung: „Wasserbewegung in Wanderwellen". — Herr Jakob Burgaritzki übersendet eine Mitteilung: „Hydraulischer Motor". — Herr Kand. Erich Bandl übersendet eine Mitteilung: „Über die Form der gewöhnlichen Funkenentladung als Ergebnis einer bestimmten Stromrichtung". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Einwirkung von Pottasche auf Isobutyraldehyd" von Felix Kirchbaum. — Herr Hofrat F. Mertens überreicht eine Arbeit des Herrn Privatdozenten Dr. Robert Daublebsky v. Sterneck: „Über die kleinste Anzahl Kuben, aus welchen jede Zahl bis 40000 zusammengesetzt werden kann". — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit von Dr. Jean Billitzer: „Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen". III. Mitteilung. — Herr Dr. Moritz Probst legt eine Abhandlung vor: „Zur Kenntnis der Großhirnfaserung und der zerebralen Hemiplegie". — Herr Prof. Dr. J. Puluj in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Leistungskurve im Kreisdiagramme der Drehstrommotoren".

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 janvier. J. Boussinesq: Application de la théorie générale de l'écoulement des nappes aqueuses infiltrées dans le sol aux fortes sources des terrains perméables et, en particulier, à plusieurs de celles qui alimentent Paris. — Loewy: Sur les premiers fascicules du „Catalogue photographique du Ciel" publiés par M. Trépied. — R. Blondlot: Sur la dispersion des rayons n et sur leur longeur d'onde. — De Forchand: Sur les peroxydes de zinc. — Armand Gautier présente son Ouvrage sur „l'alimentation et les régimes". — J. Weirich et G. Ortlieb soumettent au jugement de l'Académie un Mémoire „Sur la présence de la lécithine dans les pépins de raisins et dans les vins". — Conrad de Liebhaber soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: „Guérison et prévention de la phtisie pulmonaire par l'atmothérapie". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Marcel Brillouin et de M. F. A. Le Double. — Le Ministre de l'Instruction publique transmet un exemplaire du texte de la loi belge établissant un seul système de mesures électriques. — Les Académies de Goettingue, Leipzig, Munich et Vienne envoient un plan d'expériences relatives à l'électricité atmosphérique. — Alphonse Demoulin: Sur une propriété caractéristique des familles de Lamé. — Ernst Pascal: Un théorème sur les systèmes complétement intégrables d'équations aux différentielles totales d'ordre supérieur. — A. Wiman: Sur le genre de la dérivée d'une fonction entière et sur le cas d'exception de M. Picard. — R. Paillot: Action du bromure de radium sur la résistance électrique du bismuth. — J. Richard: Sur un cinémomètre différentiel enrégistreur. — A. Hollard: Influence de la nature physique de l'anode sur la constitution du peroxyde de plomb électrolytique. Application à l'analyse. — Jacques Duclaux: Nature chimique des solutions colloïdales. — A. Leclère: Méthode de séparation de l'alumine et du fer par l'emploi de l'acide formique. — Léon Débourdeaux: Dosage des chlorates, bromates et iodates. — L. Bouveault et G. Blanc: Pré-

paration des alcools primaires au moyen des amides correspondantes. — A. Seyewetz et Gibello: Synthèse de sucres à partir du trioxyméthylène et du sulfite de soude. — V. Grignard: Nouveau procédé de synthèse d'alcools tertiaires au moyen des combinaisons organo-magnésiennes. — J. Dauphin: Influence des rayons du radium sur le développement et la croissance des champignons inférieurs. — Ed. Griffon: Recherches sur la transpiration des feuilles d'Eucalyptus. — C. Vaney et A. Conte: Utilisation des Champignons entomophytes pour la destruction des larves d'Altises. — P. Viola et P. Pacottet: Sur les Verrues des feuilles de la Vigne. — H. Arsandaux: Sur un trachyte à noséane du Soudan français. — Ferrus et Machart: Augmentation du travail utile des attelages par l'emploi des appareils élastiques de traction. — Marey: Remarques au sujet de la Note précédente. — P. Ancel et P. Bouin: L'apparition des caractères sexuelles secondaires est sous la dépendance de la glande interstitielle du testicule. — Doyon et Kareff: Action de diverses substances sur le glycogène du foie. — G. Moussu et J. Tissot: Détermination de la valeur des combustions intraorganiques dans la glande parotidienne du boeuf pendant l'état de repos et l'état d'activité. — Cluzet: Sur l'excitation des nerfs par décharges de condensateurs. — V. Babès: Sur certaines anomalies congénitales de la tête, déterminant une transformation symétrique des quatre extrémités (acrométagenèse). — G. Cantin: Sur la destruction de l'oeuf d'hiver du Phylloxera par le lysol. — Th. Tommasina adresse une Note intitulée: „Curieux effet produit par les variations d'intensité d'un champ magnétique, sur l'air rendu conducteur par une flamme". — Emm. Pozzi-Escot adresse une Mémoire ayant pour titre: „Remarques sur le dosage de l'alcool par la méthode de Nicloux dans les solutions très diluées". — Joseph Serra-Carpi adresse une Note ayant pour titre: „Méthode pour déterminer la température moyenne d'une localité, pendant une longue période de temps, avec un évaporimètre à alcool".

Vermischtes.

Die heißen Mineralquellen der Stadt Bath sind in jüngster Zeit wegen des Gehaltes der ihnen entströmenden Gase an Helium vielfach genannt worden. Die Ablagerungen, die sich in den Sammelbecken und den Leitungen der drei Königsquellen absetzen, sind gleichfalls untersucht worden. Vor einigen Wochen ist eine Quantität dieser Ablagerungen Herrn R. J. Strutt eingesandt worden, der in einer Mitteilung an das Bade-Komitee bemerkt: „Meine Versuche haben mich zu Schlüssen geführt, die, wie ich hoffe, das Komitee interessieren werden. Ich habe gefunden, daß die Ablagerungen in merklichen Quantitäten Radium enthalten, obwohl ich leider hinzufügen muß, nicht genug, um die Darstellung lohnend zu machen. Es sei daran erinnert, daß das Gas, welches aus den Quellen aufsteigt, eine geringe Menge Helium enthält. Sir William Ramsay hat jüngst die höchst bemerkenswerte Entdeckung gemacht, daß Radium durch spontane Umwandlung langsam Helium entwickelt. Ich meine, es kann hier kaum bezweifelt werden, daß das Helium von Bath seine Entstehung großen Mengen von Radium in einer großen Tiefe unter der Erdoberfläche verdankt (vgl. Elster und Geitel, Rdsch. 1904, XIX, 53). Ein wenig von diesem Radium wird durch das Aufsteigen des heißen Wassers in die Höhe gebracht und wird in der Ablagerung gefunden. Meine Versuche versprechen weitere interessante Enthüllungen, die ich zurzeit dem Komitee gern unterbreiten werde." (Nature 1904, 69, 230.)

Personalien.

Der Prof. der Physik Abbe (Jena) und der Prof. der Mathematik Neumann (Leipzig) sind zu Mitgliedern des bayrischen Maximiliansordens für Wissenschaft ernannt.

Die zoologische Gesellschaft in London hat die Herren Dr. Lorenzo Camerano (Turin), Dr. Fritz Sarasin (Basel) und Dr. Paul B. Sarasin (Basel) zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die American Academy of Arts and Sciences verlieh aus der Rumford-Stiftung dem Prof. Edward Morley für seine Untersuchung über die Natur und Wirkungen der Ätherströmung 500 Dollar; dem Prof. Karl Barus für seine optische Untersuchung der durch Kondensation erzeugten Radioaktivität 200 Dollar; Herrn J. A. Dünne für die Untersuchung der Schwankungen der Sonnentätigkeit 200 Dollar.

Ernannt: Dr. Stephan Bugarszky zum ordentlichen Professor der Chemie an der Tierarzneischule zu Budapest. — Privatdozent der Paläontologie an der Universität Berlin Prof. Dr. Otto Jäkel zum außerordentlichen Professor; — Dr. Paul Spies von der Kriegsakademie in Berlin zum Professor der Physik an der Akademie in Posen; — der ordentl. Honorarprofessor der Mathematik an der Universität Jena Gottlob Frege zum Hofrat.

Berufen: der Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Königsberg H. Struve zum Direktor der Sternwarte in Berlin; — Privatdozent Dr. Baumert in Halle als außerordentlicher Professor der Chemie nach Königsberg.

Habilitiert: Dr. Karl Schall in Zürich für Chemie an der Universität Leipzig.

Gestorben: Prof. der Chemie an der techn. Schule zu Novara Dr. V. Rodella durch Vergiftung bei synthetischen Versuchen mit Cyanwasserstoff; — der Zoologe und Forschungsreisende John Samuel Budgett, 31 Jahre alt; — der Botaniker an der École de médecine et pharmacie zu Reims Léon Géneau de Lamartière, 38 Jahre alt; — der Chemiker Dr. William Francis, Mitherausgeber des Philosophical Magazine, 86 Jahre alt; Miß Anna Winlock, Rechnerin und Assistentin am Harvard College Observatory.

Astronomische Mitteilungen.

Im März 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

5. März	14,3 h	*U* Cephei		18. März	9,9 h	Algol	
5. „	15,2	*U* Ophiuchi		20. „	13,3	*U* Cephei	
5. „	15,2	*U* Sagittae		21. „	6,7	Algol	
6. „	8,0	*R* Canis maj.		21. „	10,2	*U* Coronae	
7. „	11.2	*R* Canis maj.		21. „	13,5	δ Librae	
7. „	14,4	δ Librae		21. „	13,6	*U* Ophiuchi	
7. „	14,8	*U* Coronae		22. „	12,9	*U* Sagittae	
10. „	14,0	*U* Cephei		23. „	8,9	*R* Canis maj.	
10. „	15,9	*U* Ophiuchi		25. „	13,0	*U* Cephei	
14. „	12,5	*U* Coronae		26. „	14,4	*U* Ophiuchi	
14. „	13,9	δ Librae		28. „	7,9	*U* Coronae	
15. „	9,3	*S* Cancri		28. „	13,0	δ Librae	
15. „	10,1	*R* Canis maj.		30. „	12,7	*U* Cephei	
15. „	13,0	Algol		31. „	7,7	*R* Canis maj.	
15. „	13,7	*U* Cephei		31. „	15,1	*U* Ophiuchi	
15. „	16,7	*U* Ophiuchi					

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

24. Febr.	*E.d.* = 7 h 18 m	*A.h.* = 8 h 33 m	α Tauri	1. Gr.
29. „	*E.d.* = 10 5	*A.h.* = 11 8	*o* Leonis	4. „

Herr G. W. Hough in Cincinnati hat unter Benutzung mikrometrischer Messungen, die von Herrn Burnham (Yerkes-Sternwarte) an den Stellungen der weißen Flecke auf dem Saturn im vorigen Sommer angestellt sind, die Rotation dieses Planeten berechnet. Diese Zeit hat sich anscheinend allmählich vergrößert, das heißt, die hellen Flecke bewegten sich anfänglich auf dem Planeten rascher in der Richtung von Westen nach Osten, später jedoch langsamer. Für die ersten 16 Tage der Beobachtungen der Flecke ergab sich $R = 10\,\mathrm{h}\ 38\,\mathrm{m}\ 19{,}0\,\mathrm{s}$, für die ganzen 53 Tage $R = 10\,\mathrm{h}\ 38\,\mathrm{m}\ 29{,}0\,\mathrm{s}$ (Monthly Notices 64, 122). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 18. Februar 1904. Nr. 7.

Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und **Viktor Uhlig:** Bau und Bild Österreichs. Mit einem Vorwort von Eduard Suess. 1110 S. Mit 4 Titelbildern, 250 Textabbildungen, 5 Karten in Schwarzdruck und 3 Karten in Farbendruck. I. Teil: **F. E. Suess:** Bau und Bild der böhmischen Masse. (S. 1—322.) (Wien und Leipzig 1903, F. Tempsky und G. Freytag.)

Das vorliegende Werk bildet in seiner vornehmen Ausstattung und in seinem reichen Inhalt eine wertvolle Bereicherung unseres geologischen Bücherschatzes. Aus der Hand von vier bewährten Fachleuten bietet es eine umfassende Darstellung der geologischen Verhältnisse unseres Nachbarstaates. Es zerfällt in vier, übrigens auch selbständig zu beschaffende Teile, deren jeder gerade den zum Verfasser hat, der das darin behandelte Gebiet zur Aufgabe seines Spezialstudiums von jeher gemacht und durch fundamentale Einzelarbeiten zur Deutung desselben beigetragen hat. Der bewährte Altmeister der Geologie, Eduard Suess, gibt dem Ganzen ein Vorwort, in welchem er eine historische Übersicht gibt davon, wie sich von alters her aus den Bestrebungen des Bergbaues heraus allmählich die geologische Erforschung Österreichs entwickelt hat bis zur Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, mit der dann eine systematische Landesaufnahme und stetige Forschung einsetzt.

Der erste Teil des umfangreichen Buches behandelt aus der Feder von Franz E. Suess Bau und Bild der böhmischen Masse. Zahlreiche Abbildungen recht demonstrativer Art und eine geologische Übersichtskarte in 1 : 150 000 zur Veranschaulichung des tektonischen Baues des böhmischen Massivs dienen zur Erläuterung des Textes. Selbstverständlich fallen die politischen Grenzen Böhmens und der hierher gehörigen sudetischen Anteile von Mähren und Schlesien und der nördlichen Teile der österreichischen Erzherzogtümer nicht mit den Grenzen der geologischen Einheiten zusammen, erstere folgen meist den Wasserscheiden, letztere den Tiefenlinien. Nach allen Seiten greift so die böhmische Masse über Böhmen und nach W. und N. auch über die Reichsgrenze hinaus. Nach E. umfaßt sie bedeutende Teile von Mähren, nach S. greift sie mehrfach über die Donau hinüber, und nach W. und N. gehören ihr der bayerische Wald, das Fichtelgebirge und der Thüringer Wald, alle Ausläufer des Erzgebirges, die Lausitz und die Sudeten an bis zu deren Berührungspunkten mit dem karpathischen Außenrande zwischen Weißkirchen und Prerau.

Die beiden Hauptbruchlinien des Gebietes sind die von Tietze als Boskowitzer Furche bezeichnete und weiterhin als Elbbruch und Lausitzer Verwerfung bekannte, SE.—NW. verlaufende Scheidelinie, die die Sudeten, die Heuscheuer, das Eulen- und Altvater-Gebirge vom böhmischen Hochland scheidet, und der von der hohen Lausche über Tetschen bis gegen Falkenau reichende, NE.—SW. streichende Erzgebirgsbruch, der als deutlicher Steilabfall das Erzgebirge von den vorliegenden, tertiären Bildungen abtrennt. Im Süden beider Linien gehört der größte Teil der böhmischen Masse einem uralten Hochlande zu, das von Mähren bis Bayern reicht, südlich sich bis über die Donau und nördlich bis gegen Kuttenberg und Kolin ausdehnt. Seine südwestlichste Bodenschwelle bildet den Böhmerwald. Im NW. schließt sich an dieses Gebiet von Klattau und Pisek bis Schwarz-Kosteletz der sog. mittelböhmische Granitstock, der in einer scharfen, NE. streichenden Linie nach N. zu abbricht, gegen das Gebiet der vorcambrischen Schiefer des westlichen Böhmens. Gen NE. ist der Rand nicht so scharf markiert, hier ziehen sich die alten Gesteine mit dem Sporn des Eisengebirges unter die Kreideablagerungen des Elbtales. Nördlich schließen sich an dieses ganze, große, archäische Gebiet jüngere Sedimente an, die sich dem variscischen Bogen einfügen, jenem in der Geologie bekannten, einen großen Teil Mitteleuropas umfassenden, bogenförmigen Aufbau. Seinen westlichen Anteil bildet die grabenförmig versenkte Zone vorcambrischer und paläozoischer Ablagerungen zwischen Klattau und Prag, die transgredierenden Schollen von Karbon und Rotliegendem von Pilsen bis Schlan und Rakonitz und die tertiären Braunkohlenbecken mit den sie begleitenden Eruptivgesteinen, der Duppauer Basaltmasse und dem vulkanischen Mittelgebirge, endlich das Fichtelgebirge und das Erzgebirge nebst ihren Vorbergen im nordöstlichen Bayern und Sachsen. Sein Ostflügel dagegen umfaßt die cambrischen und altpaläozoischen Sedimente des Eisengebirges und seiner Vorberge, die Kreidemulde des Elbetales und die Sudeten und ihre anschließenden Gebirgszüge. Die Hauptfaltung erfolgte in diesem dem variscischen System angehörenden Bogenteil vor Schluß des Karbons, die jüngsten Bildungen dieser Periode liegen, bereits diskordant

übergreifend, schwebend oder wenig geneigt diesen älteren Schichten auf. Diese gesamten jüngeren Sedimente faßt Verf. unter dem Namen der postvariscischen Decke zusammen. Sie umfaßt, obwohl vielerorts nicht alle Gesteinsschichten vertreten sind, das Oberkarbon, das Rotliegende, den Jura (ganz spärlich erhalten) und Bildungen der mittleren und oberen Kreide. Nur die Kreidesedimente sind mariner Entstehung, und hierin erkennen wir eine der bezeichnendsten Eigentümlichkeiten der böhmischen Masse, nämlich die Lückenhaftigkeit der Reihe der Meeresablagerungen. Zwischen den marinen Bildungen des Cambriums, des Silurs und des Devons und denen der Kreide liegt eine lange Zwischenperiode, in der das Gebiet Festland war.

Gegen die benachbarten Gebiete hin taucht die böhmische Masse teils unter die miocäne Decke, teils bricht sie in tektonischen Linien gegen sie ab. Der ganze Westrand gehört einem nordwestlich gerichteten System von Störungen an, das die große mesozoische Tafel des südlichen Deutschlands zum Niedersinken brachte; im östlichen Thüringen bildet die Transgressionslinie von Zechstein und Trias die Grenze; in Sachsen verschwinden die variscischen Falten allmählich unter der Ebene, und auch im schlesisch-galizischen Kohlenrevier ist die Grenze keine tektonische. Ebensowenig ist dieses der Fall im SE. von der Landecke bei Mährisch-Ostrau bis gegen St. Pölten. Im Süden taucht das Massiv unter das Miocän bis in die Gegend von Passau, erst von hier bis Regensburg bildet der Donaulauf eine tektonische Grenzlinie. Nicht das Streichen der variscischen Faltenzüge bestimmt also Umriß des Massivs und Anordnung des Flußnetzes, sondern das bewirkten erst die jungen Brüche (Elbbruch, Erzgebirgsbruch) in Verbindung mit den Transgressionen.

Verf. bespricht sodann im einzelnen die verschiedenen Teile der böhmischen Masse. Das südliche Urgebirge besteht fast ausschließlich aus altkristallinen Gesteinen des sog. Grundgebirges, nur spärliche tertiäre Denudationsreste verhüllen sie stellenweise. Verf. betrachtet jedoch nicht den regelmäßigen Wechsel der Beschaffenheit und der Mineralausbildung der Gesteinsarten als Funktion des Alters, sondern erkennt darin die verschiedene Art der Metamorphose, welche die Gesteine in verschiedenen Tiefenlagen der Erdkruste erlitten haben. In den höheren Lagen, wo der Gebirgsdruck eine größere Bedeutung erlangt, kommt das dynamische Moment bei der Umwandlung der Gesteine mehr zur Geltung; es äußert sich in der Zertrümmerung, Verbiegung und Streckung der ursprünglichen Gesteinsbestandteile und deren Wiederverkittung durch Neubildungen von Mineralien wie Epidot, Zoisit, Sprödglimmer, Talk und Chlorit. Für die Neubildung der Mineralien in den tieferen Umwandlungszonen sind nicht mehr die Volumverhältnisse maßgebend; an ihre Stelle scheinen thermische Verhältnisse zu treten; es herrscht ein anderer chemischer Gleichgewichtszustand und es kommen in erster Linie die wärmebeständigeren Salze zur Ausbildung, wodurch eine Annäherung des Mineralbestandes an den der Tiefengesteine, d. i. der Granitstöcke zustande kommt. Strukturell zeigen sie gleichfalls dynamische oder durch Gebirgsdruck erzeugte Deformationen, doch fehlen die starken mechanischen Zerstörungen. Die Gesteinsmasse hat durch molekulare Umlagerung des stofflichen Bestandes unter Mitwirkung der Wärme der tieferen Erdschichten der Pressung nachgegeben, und die letztere hat richtend auf die Lage der Bestandteile gewirkt. Verf. unterscheidet demnach gleich Becke[1]) innerhalb des südlichen Urgebirges der böhmischen Masse ein Gebiet vorwiegend katogen metamorpher und ein Gebiet vorwiegend anogen metamorpher kristallinischer Schiefergesteine. Das ganze Gebiet zerfällt in zwei Zonen: das Hauptgebiet ist das Donau-Moldaugebiet mit katogen metamorphen Gesteinen, dem sich am Ostrande die moravische Zone mit anogen metamorphen Gesteinen angliedert. Ersteres besteht hauptsächlich aus Biotitgneisen, Fibrolith-, Granat- und Cordieritgneisen und Granuliten; neben diesen treten auch zahlreiche Granitstöcke auf, die zum mindesten teilweise jünger sind als die vorcambrischen Schiefer und Phyllite, und höchstwahrscheinlich auch jünger als das Untersilur, und basische Bildungen mannigfachster Art, besonders große Stöcke von Serpentin und Peridodit. Die moravische Zone zerfällt in zwei getrennte Partien, deren Grenzlinie oberflächlich gar nicht, im Gegensatz der Gesteinstypen aber sehr scharf und deutlich ausgeprägt ist. In dem nördlichen Teil, in dem Gebiet um Groß-Bittesch, ist das herrschende Gestein der sog. Bittescher Gneis, ein geschichteter, plattiger Augengneis mit wenig Biotit und vermengt mit Sericit. Daneben treten Phyllite auf, und zwar sowohl im Hangenden des Gneises (äußere Phyllite) wie auch ihm eingelagert (innere Phyllite). Der südliche Teil um Znaim zeigt eine geringere Entwickelung der äußeren Phyllite. Die tektonischen Verhältnisse in beiden Teilen sind sehr kompliziert; nach Schichtfolge und Lagerung zeigen sie eine scheinbare, umgekehrte Aufwölbung, die aber ganz unabhängig ist von dem variscischen Bogen der benachbarten Sudeten. Das Liegende der fossilführenden Schichten bilden also innerhalb der böhmischen Masse drei Serien vorcambrischer Sedimente. Eine älteste Serie bilden die Schiefergneise und Cordieritgneise, mit Graphiten und Kalken im Donau-Moldaugebiete, die nächste sind die moravischen inneren und äußeren Phyllite, ebenfalls mit Graphit und Kalk und anderen sedimentären Kalkgesteinen, und die dritte wird von den mächtigen Phyllit- und Schiefermassen gebildet, welche die paläozoischen Sedimente des mittleren Böhmens rings umgeben und in denen kalkige Gesteine nur spärlich auftreten.

[1]) Becke hat seinerzeit in seinen Studien über den geologischen Bau und die kristallinischen Schiefer des hohen Gesenkes erstere als in tieferen Erdschichten umgewandelte Gesteine als „katogen metamorphe“, letztere als in oberen Horizonten veränderte als „anogen metamorphe“ bezeichnet.

Ref. glaubte auf diese Schilderung der Urgesteine der böhmischen Masse etwas spezieller eingehen zu müssen, da die Auffassung des Verfassers bezüglich ihrer Genese eine von den früheren stark abweichende ist, wohl aber gerade dadurch wesentlich zur tektonischen Deutung dieses Grundgebirges beigetragen hat.

Verf. beschreibt sodann das Auftreten der Quarzgänge (Pfahl), das Vorkommen von Gold und Silber in diesem Gebirge und sein westliches Randgebirge, den Böhmerwald. Eingesenkt in dieses Urgebirge im Süden sind die Ebenen von Wittingen und Budweis, erfüllt von tertiären Sanden, Tonen und Schottern. Sie erscheinen als Ausfüllungen von Einsenkungen im vormiocänen Relief des Landes.

Weiterhin folgt die Beschreibung der vorcambrischen und altpaläozoischen Sedimente im Innern der böhmischen Masse, die sich nach NW. hin dem südlichen Urgebirge angliedern. Von jeher haben diese alten Bildungen mit ihrem enormen Fossilreichtum das Interesse der Forscher auf sich gezogen und zu der bekannten Gliederung Barrandes geführt. Er erkannte den im großen konzentrischen Bau der Ablagerungen derart, daß nach innen zu immer jüngere Schichten lagern, und deutete ihre Sedimentation als Absätze innerhalb eines geschlossenen Beckens oder „Bassins“. Der ganze Komplex wurde von ihm zum Silur gerechnet und in neun Stufen, mit den Buchstaben A bis H bezeichnet, gegliedert. Heutzutage weiß man jedoch, daß diese ganzen Bildungen durchaus nicht so regelmäßig lagern; sie erscheinen vielmehr als Teile eines durch nordöstliche Brüche zertrümmerten und abgesunkenen Stückes eines gefalteten Gebirges. Barrandes Stufen A und B gelten heute als vorcambrisch, C und vielleicht die untersten Teile von D entsprechen dem Cambrium, die übrigen Horizonte von D und E gehören dem Unter- und Obersilur zu und F, G und die Schiefer von H dem unteren und mittleren Devon. Dem Cambrium gehören die Schichten von Przibram an, innerhalb deren die eng mit Diabasen und Dioriten verknüpften, silberhaltigen Bleierze aufsetzen; in dem Untersilur der Prager Gegend treten die eigentümlichen Einfaltungen dünner, obersilurischer Gesteinsbänke auf, die Barrande zur Ansicht der „Kolonien“ führten, d. h. er erklärte die örtlichen Einschaltungen einer jüngeren Fauna in den untersilurischen Schichten durch eine zeitweise Einwanderung aus einem gesonderten Faunenbezirk, dessen gesamte Tierwelt aber erst später, zu Beginn des Obersilur, von dem böhmischen Meeresgebiete endgültig Besitz ergriff. Im Obersilur und Devon herrschen kalkige Bildungen vor. Ihnen gehören die klassischen Gebiete von St. Ivan, Karlstein und im Berauntale an. Das ganze Gebiet wird durch eine Reihe von Bruchlinien in nordöstlicher, nordwestlicher und nördlicher Richtung durchzogen, von denen die ersteren am bedeutungsvollsten sind. Von Prag ostwärts biegen die silurischen Gesteinszonen um aus der nordöstlichen in die Ostrichtung, mit dem Bestreben, sich mit dem Silur des Eisengebirges und unter der Pardubitzer Ebene zu einem gegen N. konvexen Bogen zusammenzuschließen, der den äußeren variscischen Bogen des Erzgebirges und der Sudeten parallel zieht.

Die postvariscische Decke umfaßt die Bildungen des oberen Karbons und des Rotliegenden, sowie der oberen Kreide. Am variscischen Außenrande, in Schlesien und um Ostrau bilden sich die ufernahen Niederschläge des Culm, in dessen Grauwacken und Schiefern sich die Meereskonchylien mit den Resten von Landpflanzen mischen, im Oberkarbon des inneren Böhmens herrschen aber bereits rein limnische Absätze, die weiterhin im Perm in ganz allmählichem Übergang von echten Wüstenbildungen abgelöst werden. Die karbonischen Sedimente lagern hauptsächlich über den Urschiefern und dem Silur der mittelböhmischen Senkung. Die Hauptverbreitungsgebiete des Karbons liegen um Pilsen und bei Kladno-Rakonitz, die des Rotliegenden umfassen besonders die Gebiete nördlich von Manjetin, bei Rakonitz und Flöhna und nördlich von Schlan. Über dem Urgebirge liegt es in weiter Ausdehnung bei Böhmisch-Brod und Schwarz-Kosteletz und bei Budweis. Im allgemeinen fallen die Schichten flach gegen N. und NW. ein; die Hauptstörungslinien verlaufen in N.—S.-Richtung.

Wie in den meisten Gegenden unseres Erdballs hat sodann vom Beginn der Cenomanzeit ab eine bedeutende Transgression des Kreidemeeres über das böhmische Festland stattgehabt; sie reicht bis zum Rücken des Erzgebirges und bis zur Höhe der Heuscheuer, und nur die höchsten Kuppen des Böhmerwaldes, des Riesengebirges und der Sudeten mögen über dem Meeresspiegel emporgeragt haben. Seine uns heute erhaltenen Absätze gehören als Perutzer und Korytzaner Schichten dem Cenoman an; im Liegenden sind es Schiefertone und Quadersandsteine mit Crednerienblättern, darüber lagen das sog. Grundkonglomerat und kalkige und mergelige Schichten (Pläner) als Äquivalent des unteren Quadersandsteins von Sachsen und Schlesien. Nach N. und E. nehmen die einzelnen Horizonte an Mächtigkeit zu, womit eine bedeutende Zunahme der Sandsteinlagen gegenüber dem Pläner in Verbindung steht. Dem Turon gehören der mittlere Quader (mit Inoceramus labiatus) und der mittelturone Quader Sachsens (mit I. Brogniarti) an; die darüber folgenden Teplitzer Schichten (= turone Baculitentone und Scaphitenschichten Sachsens) rechnen die böhmischen Geologen bereits zum Senon. Ihm gehören in Böhmen noch die Priesener Schichten zu und ein weiterer Quadersandsteinhorizont, die Chlomeker Schichten und der Groß-Skaler-Quader. Das oberste Senon jedoch fehlt in Böhmen. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Kreidebildungen liegt innerhalb des Elbeflachlandes und an deren Vereinigungen mit der Moldau und der Eger. Nach NE. bildet die Lausitzer Überschiebung oder der Elbbruch die Grenze, nach NW. der Abbruch des Erzgebirges. Die Störungslinien innerhalb dieses Gebietes verlaufen teils im erzgebirgischen, teils im sudetischen Sinn.

(Schluß folgt.)

H. O. Juel: Über den Pollenschlauch von Cupressus. (Flora 1903, Bd. 93, S. 56—62.)

Im Pollenkorn der Phanerogamen spielen sich Teilungsvorgänge ab, die zur Sonderung eines „vegetativen" und eines „generativen" Bestandteils führen. Ersterer ist dem Prothallium, letzterer dem Antheridium der Gefäßkryptogamen homolog. In dem Pollenschlauch, der bei der Keimung des Pollenkorns aus diesem hervorwächst, erfährt die generative Zelle eine weitere Teilung, wodurch die beiden männlichen Sexualzellen oder Spermazellen gebildet werden, deren Kerne bei der Befruchtung mit den weiblichen Kernen verschmelzen. Bei den Cycadeen und bei Ginkgo biloba sind die beiden Spermazellen mit Cilien versehen und beweglich, so daß sie den Spermatozoiden der Gefäßkryptogamen ähnlich erscheinen.

Herr Juel fand nun, daß in Pollenschläuchen von Cupressus Goweniana durch Teilung der generativen Zelle zumeist ein ganzer Zellkomplex von 4, 8, 10 oder gar 20 Spermazellen gebildet wird. Möglicherweise beruht die Verschiedenheit in der Anzahl dieser Zellen auf der ungleichen Höhe der Entwickelung, doch möchte Verf. eher annehmen, daß sie von dem schwächeren oder kräftigeren Wachstum und der Nahrungsaufnahme der Pollenschläuche abhängig sei. Wie gesagt, werden bei allen anderen bisher untersuchten Phanerogamengattungen nur zwei Spermazellen gebildet. Bei den Koniferen tritt sogar hierin meistens noch eine Reduktion ein. So ist bei Taxus die eine Spermazelle sehr klein und verkümmert vor der Befruchtung; dasselbe scheint bei Podocarpus der Fall zu sein. Bei den Abietineengattungen Pinus, Picea und Abies teilt sich nur der Kern, nicht aber der Zellkörper der generativen Zelle, und von den beiden Spermakernen ist nur der eine bei der Befruchtung tätig.

Die Cupressineengattungen Biota, Juniperus und Thuja besitzen dagegen in jedem Pollenschlauch zwei vollkommen entwickelte Spermazellen, die auch beide imstande sind, je ein Archegon zu befruchten. Diese beiden Cupressineen sind also unter den Koniferen die einzigen Gattungen, bei denen der zweizellige männliche Zellkomplex keine Reduktion erleidet. Da nun der mehrzellige Zellkomplex wahrscheinlich den älteren Typus darstellt, so können die Cupressineen nicht etwa von den Cycadeen und Ginkgoaceen hergeleitet werden. Denn bei diesen ist eine Reduktion der Zellenanzahl bis auf zwei schon durchgeführt, ehe noch ein Übergang von Spermatozoiden zu unbeweglichen Spermazellen stattgefunden hat, während in der phylogenetischen Reihe, der die Cupressineen angehören, der Übergang zu unbeweglichen Spermazellen eingetreten sein muß, ehe die Reduktion der Spermazellen stattgefunden hatte. In den Pollenkörnern oder Mikrosporen der Cordaïten findet sich ein mehrzelliges Gebilde, das nach der allgemeinen Annahme ein Spermogon darstellt, welches in jeder Zelle ein Spermatozoid erzeugt hat. Ist dies so, dann würde dieses Gebilde das Homologon des Zellkomplexes bei Cupressus sein und sich nur dadurch von ihm unterscheiden, daß es innerhalb des Pollenkerns vor dessen Keimung angelegt wurde. Bei Cupressus bildet sich der generative Zellkomplex erst im Pollenschlauch; immerhin tritt die Teilung der generativen Zellen viel früher ein als bei den anderen Cupressineen, und auch dieser Umstand trägt dazu bei, diese Gattung als einen älteren Typus zu charakterisieren. Die Frage, ob die Cordaïten wirklich als die Stammväter der Cupressineen anzusehen seien, will Verf. nicht erörtern; „aber jedenfalls kann unter den Vorfahren der Cupressineen irgend ein Typus existiert haben, dessen Pollenkorn ein solches mehrzelliges Spermogon enthalten hat".

Die übrigen Koniferen will Verf. nicht von den Cupressineen abgeleitet wissen, da nur diese so organisiert seien, daß jede der in einem Pollenschlauch erzeugten Spermazellen als solche funktionieren könne. „Hier liegen ja die Archegonien zu einem einzigen Haufen zusammengedrängt, und die Spitze des Pollenschlauches kann sich über alle oder wenigstens mehrere ihrer Mündungen ausbreiten und seine Spermazellen auf dieselben verteilen. Bei den anderen Koniferen trifft jeder Pollenschlauch nur auf ein Archegonium, und das Funktionieren mehrerer Spermazellen in einem Pollenschlauche ist also ausgeschlossen. Diese verschiedenen Organisationen im Geschlechtsapparate bilden für das System sehr wichtige Charaktere, welche darauf hinweisen, daß die Cupressineen wahrscheinlich eine von den übrigen Koniferen früh abgetrennte und mit ihnen parallel laufende Reihe bilden. Und in dieser nimmt die Gattung Cupressus mit ihren zahlreichen und früh angelegten Spermazellen die unterste Stufe ein." F. M.

A. v. Obermayr: Die Temperatur auf dem hohen Sonnblick. (Elfter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1902. Wien 1903.)

Da die Temperaturverhältnisse des hohen Sonnblick allgemeineres Interesse beanspruchen dürften, sollen die Ergebnisse der diesbezüglichen Beobachtungen hier in Kürze mitgeteilt werden. Zunächst die Monats- und das Jahresmittel:

Jan.	— 13,8	April	— 8,7	Juli	+ 0,9	Okt.	— 5,0
Febr.	— 13,9	Mai	— 4,7	Aug.	+ 0,8	Nov.	— 8,1
März	— 12,3	Juni	— 1,3	Sept.	— 1,0	Dez.	— 12,0

Jahr — 6,5.

Das Jahresmittel ist sehr niedrig und findet sich in der Ebene nirgends in Europa; die mittlere Temperatur des kältesten Monates dagegen wird im äußersten Nordosten des Erdteiles (Archangelsk — 13,6°) annähernd erreicht. Der wärmste Monat ist ungemein kalt und entspricht in seiner Mitteltemperatur einem Wintermonat des westlichen Deutschlands. Die Eintrittszeit der niedrigsten Temperatur läßt sich bei den geringen Temperaturänderungen vom Tage zur Nacht und der noch zu kurzen Beobachtungsreihe nicht genau bestimmen, doch ist nicht anzunehmen, daß das Verhalten anders ist als an anderen Gipfelstationen, wo das Temperaturminimum früher als in der Niederung eintritt, nämlich eine halbe bis anderthalb Stunden vor Sonnenaufgang. Das Temperaturmaximum nähert sich aber mehr als an vielen anderen Gipfelstationen demjenigen der Niederung und fällt auf 2 bis 3 p. Die jährliche Amplitude des Temperaturganges ist natürlich geringer als in tieferen Lagen.

In sehr anschaulicher Weise hat der Verfasser den

täglichen und jährlichen Temperaturgang auf dem hohen Sonnblick auf zwei Tafeln durch sog. Isoplethen dargestellt. In einem solchen Isoplethensystem dienen als Koordinaten die Monate des Jahres einerseits, die Stunden des Tages anderseits. Den Schnittpunkten beider Koordinaten entspricht eine bestimmte Temperatur. Indem man nun alle Schnittpunkte, welche dieselbe Temperatur haben, durch Linien verbindet, erhält man die Isoplethen, welche den Gang der Temperatur im Laufe des Tages und Jahres in sehr einfacher Weise veranschaulichen. Die höchste bisher auf dem Sonnblick beobachtete Temperatur betrug 13,0° C im Jahre 1894, die niedrigste —34,6° C im März 1890. G. Schwalbe.

R. K. Mc Clung: Die Beziehung zwischen der Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen in der Luft und der Temperatur der Luft. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 655—666.)

Die durch irgend eine Ursache in der Luft erzeugten Ionen haben, wenn die ionisierende Ursache zu wirken aufgehört, das Streben, sich wieder zu neutralen Gasmolekeln zu vereinen. Diese Wiedervereinigung erfolgt nach einem von Rutherford aufgestellten Gesetze, und Herr Mc Clung hatte in einer auf Veranlassung dieses Physikers früher ausgeführten Arbeit gezeigt, daß der Druck der Gase innerhalb der von ihm untersuchten Grenzen auf diese Wiedervereinigung keinen Einfluß hat; sie erfolgte nach dem gleichen Gesetze in allen Verdünnungsgraden (s. Rdsch. 1902, XVII, 358). Nun hat Verf. untersucht, welche Wirkung eine Änderung der Temperatur auf die Geschwindigkeit, mit der sich die Ionen wieder vereinen, haben würde.

Die Untersuchung wurde nach derselben Methode wie die frühere ausgeführt und der Apparat (vgl. das erwähnte Referat) nur in einigen unwesentlichen Punkten modifiziert, um das in dem Messingzylinder enthaltene Gas durch Einhängen in einen mittels Bunsenflamme heizbaren Eisenblechkasten auf eine beliebige konstante Temperatur zu erwärmen. Für verschiedene Temperaturen zwischen den Grenzen 15° C und 300° C wurden nun nach einer Einwirkung der Röntgenstrahlen während 10 bis 15 Sekunden die Zahl der Ionen im cm^3 Gas durch die Entladung eines bestimmten Potentials gemessen, und diese Messungen wurden in genau gleicher Weise in bestimmten Intervallen wiederholt; hierbei wurden Werte erhalten, welche es gestatteten, den Verlauf der Leitfähigkeit, somit die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen durch eine Kurve darzustellen. Weiter untersuchte der Verfasser den Einfluß der verschiedenen Temperaturen auf die Konstante der Wiedervereinigung der Ionen. Die experimentell gefundenen Werte sind mit den aus der Formel berechneten verglichen worden.

Die Ergebnisse konnte Herr Mc Clung in folgende zwei Sätze zusammenfassen: „1. Die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen in Luft folgt demselben Gesetze, nämlich $\frac{dn}{dt} = \alpha n^2$ [n ist die Zahl der Ionen im cm^3 nach Aufhören der ionisierenden Bestrahlung, t die Zeit in Sekunden] bei den verschiedenen Temperaturen, wenigstens in dem untersuchten Umfang der Temperaturen, das ist zwischen 15° und 300°. 2. Eine Erhöhung der Temperatur der Luft erzeugt eine bedeutende Zunahme in dem Werte des Koeffizienten der Wiedervereinigung (α), und die Beziehung der Temperatur zu diesem Koeffizienten scheint etwas komplizierter Natur zu sein."

Bernard Brunhes und **Pierre David:** Über die Richtung der permanenten Magnetisierung in verschiedenen vulkanischen Gesteinen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 975—977.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. 1901, XVI, 487) hatten die Verff. auf den Magnetismus des „natürlichen Backsteins" aufmerksam gemacht, der an verschiedenen Stellen des Puy de Dome durch die Lavaströme gebildet wurde, als diese sich über die pliocänen oder quaternären Tonschichten ergossen. In verschiedener Dicke, die unter dem Lavastrome 2 bis 3 m erreichen kann, ist der Ton gebrannt worden, während er in größerer Tiefe die Farbe und die Beschaffenheit des nicht gebrannten Tones behalten, in welchem Zustande er zwar eine mit seiner Zusammensetzung wechselnde Magnetisierbarkeit besitzt, aber keinen remanenten Magnetismus. Der Backstein hingegen ist magnetisch, und man kann, wie die Verff. gezeigt haben, die Richtung der Magnetisierung dieser natürlichen Ziegel durch eine geeignete Methode nachweisen.

Die Messungen in den seitdem verflossenen zwei Jahren, die zunächst freilich an einem beschränkten Material ausgeführt wurden, brachten die Verff. auf den Gedanken, daß alle vulkanischen Gesteine mehr oder weniger dieselbe Eigenschaft zeigen möchten, nämlich einen beständigen remanenten Magnetismus, dessen Richtung in einem bestimmten Steinbruch eine ganz bestimmte und gewöhnlich von der jetzigen Richtung des Erdmagnetismus verschiedene sein würde und wahrscheinlich die Richtung des erdmagnetischen Feldes zur Zeit, wo der Fels erstarrte, angibt. Für den gebrannten Ton hatte Folgheraiter diesen Einfluß des Erdmagnetismus direkt erwiesen und gezeigt, wie man aus alten Tongefäßen Anhaltspunkte zur Beurteilung des Erdmagnetismus in längst vergangenen Zeiten gewinnen kann (Rdsch. 1899, XIV, 249).

Die Herren Brunhes und David hatten nun aus der Untersuchung der gebrannten Backsteine des Royat-Steinbruchs gefunden, daß die Deklination etwa um 60° die gegenwärtige übertreffe und daß die Inklination 75° betrage. Aus demselben Bruche wurden neue Stücke des gebrannten Backsteins sorgfältig untersucht und mit losgelösten Lavastücken aus der Schicht über dem Backstein verglichen. Diese hatten verschiedenes Aussehen und wahrscheinlich auch verschiedene Zusammensetzung, da sie sehr verschiedene Körper eingeschlossen und geschmolzen enthielten, und erst einige Meter oberhalb des Tonlagers war eine gleichmäßige Lavaschicht vorhanden. Der Magnetismus der Lavawürfel variierte entsprechend zwischen 1 und 15; die am stärksten magnetisierten zeigten eine etwa viermal so starke Magnetisierung als die magnetischsten Backsteine. „Auch die Richtung des Magnetismus variierte stärker als bei den Backsteinen. Die Beständigkeit ihres Magnetismus muß also eine geringere sein. Gleichwohl kann man, wenn man die unvermeidlichen Versuchsfehler bei derartigen Bestimmungen berücksichtigt, nicht umhin, zu glauben, daß die Lava, die beim Fließen den Ton gebrannt hat, in ihrer Gesamtheit dieselbe Richtung des Magnetismus besessen wie dieser gebrannte Ton. Auch die Lava hätte somit die Richtung des Magnetismus des Erdfeldes zur Zeit des Fließens aufbewahrt."

Eine interessante Gegenprobe lieferte eine Höhle in der Nähe des Backsteinbruches, in welcher man den unteren Teil der Tonschicht auf einem Basaltstrom lagernd findet; dieser ist natürlich älter als der Lavastrom oben, da zwischen beiden sich die Tonschicht abgelagert hat. Aus diesem Basalt geschnittene Würfel gaben nun eine ganz verschiedene Richtung der Magnetisierung, wie die Stücke der oberen Lava, eine Deklination von 1° westlich von der jetzigen Deklination und eine Inklination von 59° 40′. Schon dieser verschiedene Magnetismus genügt zum Beweise, daß die beiden Ströme nicht gleichzeitig geflossen und daß der obere den Ton gebrannt hat.

R. Magini: Die ultravioletten Strahlen und die stereochemische Isomerie. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1903, ser. 5, vol. XII [2], p. 297—304.)

„Die Hypothesen über die räumliche Konfiguration der Kohlenstoffverbindungen haben dazu geführt, die

Existenz isomerer Verbindungen anzunehmen und zu erkennen, welche einer gleichen Konstitutionsformel entsprechen, leicht in einander transformierbar sind und gleiche oder fast gleiche physikalische oder chemische Eigenschaften besitzen. Diese feine (delicata sottile) Isomerie ist nur erklärlich und vorstellbar, wenn sie in Beziehung gebracht wird zu einer relativen Anordnung der das Molekül zusammensetzenden Atome oder der Atomgruppen im Raume.

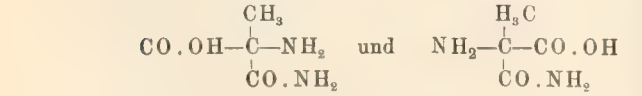
Ein Beispiel, und überdies das einfachste, hat man, wenn ein Kohlenstoffatom unsymmetrisch ist, das heißt verbunden mit unter einander ganz verschiedenen Atomen oder Atomgruppen; dann können, obgleich nur eine einzige Konstitutionsformel möglich und daher eine durch eine verschiedene Konstitution bedingte Isomerie nicht denkbar ist, zwei verschiedene, vierfachsubstituierte Produkte existieren, die darstellbar sind unter der Form zweier unregelmäßiger Tetraeder, welche bezüglich einer Ebene symmetrisch und daher nicht superponierbar sind. Es ist bekannt, daß in diesem Falle wegen der verschiedenen Drehung, mit welcher in bezug auf eine Gruppe die anderen Gruppen (von den Lichtstrahlen) durchlaufen werden können, die beiden Formen optisch entgegengesetzt sind und die sogenannten optischen Antipoden bilden. Dies ist der Fall bei den beiden Asparaginen: dem gewöhnlichen (linksdrehenden) und dem rechtsdrehenden, süßen von Piutti.

Einen vom vorstehenden etwas verschiedenen Fall hat man, wenn zwei unsymmetrische Kohlenstoffatome mit einander durch eine Valenz verbunden sind. Wollen wir uns dann die Substitutionsprodukte vorstellen durch zwei an einer Ecke verbundene Tetraeder unter der Hypothese, daß sie frei um ihre gemeinsame Achse rotieren können, so sind drei Isomere möglich, je nach der verschiedenen Anordnung der Gruppen in jedem Tetraeder, und zwar das linksdrehende, das rechtsdrehende und das durch intramolekulare Kompensation inaktive, entsprechend dem Falle, in dem ein Tetraeder zu dem andern umgekehrt ist. Ein anderes inaktives Isomeres ist dann dasjenige, welches man erhält, wenn man die racemische Verbindung herstellt mit einer gleichen Anzahl rechter und linker Moleküle. Die Weinsteinsäuren geben ein Beispiel für diese eigentümliche Isomerie.

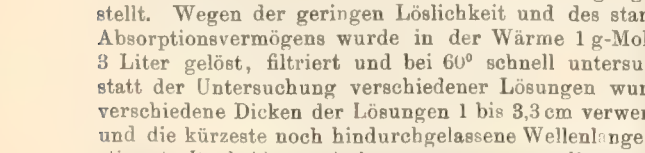
Denkt man sich hingegen, daß die beiden vorstehenden Tetraeder durch eine Kante verbunden sind oder daß die beiden Atome mit je zwei Valenzen verknüpft sind, so bietet das System keine freie Rotation, und es sind nur zwei Isomere möglich, die Form cis und die Form trans. Das klassische Beispiel dieser Isomerie bieten die Maleïnsäure und die Fumarsäure."

Verf. stellte sich die Aufgabe, die ultravioletten Spektra der Asparagine, der Weinsteinsäuren und der Maleïn- und Fumarsäure darauf zu untersuchen, ob und inwieweit die so delikaten Differenzen der molekularen Gestaltung imstande sind, die Absorption zu beeinflussen.

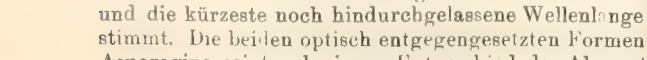
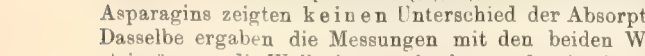
Die beiden Asparagine



waren dem Verf. von Herrn Piutti zur Verfügung gestellt. Wegen der geringen Löslichkeit und des starken Absorptionsvermögens wurde in der Wärme 1 g-Mol. in 3 Liter gelöst, filtriert und bei 60° schnell untersucht; statt der Untersuchung verschiedener Lösungen wurden verschiedene Dicken der Lösungen 1 bis 3,3 cm verwendet und die kürzeste noch hindurchgelassene Wellenlänge bestimmt. Die beiden optisch entgegengesetzten Formen des Asparagins zeigten keinen Unterschied der Absorption. Dasselbe ergaben die Messungen mit den beiden Weinsteinsäuren; die Wellenlängen der letzten durchgelassenen Strahlen waren in allen drei Schichtdicken bei der



Weinsteinsäure gleich.

Sodann wurden die Maleïnsäure  und die Fumarsäure  beide in Lösungen von absolutem Äthylalkohol untersucht. Die Präparate waren teils von Kahlbaum, teils von Merck bezogen und gaben identische Resultate. Die Lösungen variierten von 1 g-Mol. in 4,8 bis 1 g-Mol. in 2500 Liter Alkohol; die Schichtdicke war stets 1 cm. Die Absorption der beiden Säuren war nicht identisch; in den konzentrierten Lösungen war die Maleïnsäure durchsichtiger als die Fumarsäure, bei der Lösung $^1/_{150}\,n$ und entsprechend der Wellenlänge 2625 war die Absorption beider ziemlich gleich; bei den verdünnteren Lösungen wurde die Maleïnsäure stärker absorbierend, und bei den noch stärkeren Verdünnungen im äußersten Ultraviolett wurde die Absorption beider Säuren wieder ziemlich gleich. Diese stereochemischen Isomeren, in denen eine doppelte Bindung vorkommt, zeigen somit im Gegensatz zu den früher erwähnten Isomeren eine deutlich verschiedene Absorption der ultravioletten Strahlen, aber von derselben Größenordnung.

M. Gräfin v. Linden: Das rote Pigment der Vanessen, seine Entstehung und seine Bedeutung für den Stoffwechsel. (Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft 1903, Bd. XIII, S. 53—65.)

Die Ausfärbung der Schmetterlingsflügel in der Puppe erfolgt in ganz bestimmter, gesetzmäßiger Reihenfolge so, daß die helleren Farben zunächst, die dunkleren später erscheinen. So sind die Flügel von Vanessa urticae vor der Bildung der Schuppen anfangs grünlich, dann gelblich, rötlich, karminfarben, später färben sich die inzwischen gebildeten Schuppen in gleicher Reihenfolge der Farben. Auch in der Färbung der Raupenepidermis folgen sich die Farben in derselben Folge. Diese regelmäßige Färbungsfolge hatte schon vor längerer Zeit die Ansicht nahe gelegt, daß die einzelnen Farbstoffe auseinander entstehen. Dabei traten bald zwei verschiedene Anschauungen auf. Während Urech annahm, daß die dunkleren Farben durch Kondensierung der ursprünglich heller erscheinenden Farbstoffmolekel entständen, und daß die Muttersubstanz dieser Farbstoffe ein der Harnsäuregruppe nahestehender Körper, die Farbstoffe also Zerfallsprodukte des Körpereiweißes seien, zeigte Poulton experimentell, daß die Bildung der grünlichen, gelben und gelbroten Farben in der Raupenhaut vom Gehalt ihrer Nahrung an Chlorophyll und Etiolin abhängig sei.

Die Untersuchungen der Verfasserin, über welche hier berichtet wird, erstreckten sich zunächst auf die gelben und roten Farbstoffe der Vanessen. Es zeigte sich, daß dieselben Farbstoffe, welche in den Flügelschuppen der Falter vorhanden sind, auch im Körperepithel der Raupen und Puppen, sowie im Blut der Insekten vorkommen, daß sie im Darm der Raupen kurz vor der Verpuppung in Menge gebildet werden, und daß der im Körperepithel der jungen Puppe auftretende karminrote Farbstoff künstlich aus den grünen, gelben, gelbroten und rotbraunen Pigmenten der Raupen- und Puppenhaut gewonnen werden kann. Es kann dies durch die Einwirkung zum Sieden erhitzten Wassers, durch trockene Ofenhitze, durch Sonnenbestrahlung oder durch Betäuben der Raupen oder Puppen mittels Chloroform geschehen, auch parasitäre Insekten bewirken stärkere Rötung der Puppenhülle.

Als Bildungstätte dieser Farbstoffe ist der Raupendarm anzusehen. Solange die Raupe noch frißt, erfüllen den Darm Blattreste, die von einer grünen, alkalisch reagierenden Flüssigkeit umspült sind, welche sich spektroskopisch als Chlorophyllösung erweist. Dieselbe Flüssigkeit erfüllt die Darmepithelien. Beim Herannahen der Verpuppung geht dieser grüne Darmsaft in eine zuerst gelb, dann rot gefärbte, saure Flüssigkeit über, und gleiches findet in den Epithelien statt. Die Zellen der letzteren degenerieren und gelangen in die Darmflüssigkeit, wo sie zum Teil von amöboiden Zellen aufgenommen werden, welche, gleichwie das Blut, den roten Farbstoff allenthalben im Körper der Puppe verbreiten. Derselbe stimmt mit dem Farbstoff der Exkremente im Aussehen sowie in der Kristallisationsfähigkeit und in der Kristallform überein. Um die chemische Natur dieser roten Farbstoffe zu bestimmen, studierte Verfasserin den Einfluß oxydierender und reduzierender Mittel, der Luft, der Kohlensäure, des Kohlenoxyds, des Lichtes und der Temperatur, sowie ihr spektroskopisches Verhalten und ihr Verhalten gegen Fällungsmittel. Durch salzsauren Alkohol wird der Farbstoff, ähnlich dem Hämoglobin, in eine gefärbte und eine ungefärbte Komponente zerlegt, welch letztere sich durch ihr chemisches Verhalten am nächsten den Albumosen anschließt, während die erstere in ihren Reaktionen den Gallen- und Harnfarbstoffen nahesteht.

Besonders ausgezeichnet sind die Vanessenpigmente durch ihre große Verwandtschaft zum Sauerstoff und die Fähigkeit, diesen locker zu binden, welche allein dem Schuppenfarbstoff zu fehlen scheint. Verfasserin schließt hieraus, daß ihnen im Organismus des Insektes eine respiratorische Funktion zukomme. Dafür spricht der Umstand, daß sie überall dort angetroffen werden, wo die anatomischen Verhältnisse einen regen Stoffwechsel voraussetzen. Auch würde hiermit die Tatsache übereinstimmen, daß Farbwechsel eintritt, sobald äußere Eingriffe oder innere Vorgänge den Sauerstoffgehalt der Gewebe beeinflussen. Es würden danach die verschieden gefärbten Körnchen in der Raupen- und Puppenhaut als verschiedene Oxydationsstufen ein und desselben Pigmentes zu betrachten und die oben erwähnte Folge der Färbungen als der Ausdruck sich folgender Oxydationen und Reduktionen anzusehen sein.

Was nun die Herkunft dieser Farbstoffe angeht, so hatte Verfasserin in dem roten Pigment der Vanessen schon früher einen Abkömmling des Chlorophyllfarbstoffes der von den Raupen verzehrten Pflanzen vermutet. Eine Bestätigung dieser Vermutung lieferten Darmpräparate von Raupen, welche nach $1^1/_2$jähriger Aufbewahrung in Glyceringelatine die Bildung roter Farbstoffkristalle innerhalb der Zellen der den Darminhalt bildenden Pflanzenreste erkennen ließen. Es ließ sich ferner feststellen, daß — ganz entsprechend den im Darm des lebenden Tieres vorgehenden Veränderungen — aus dem Chlorophyll zunächst Chlorophyllan entsteht, daß die Chlorophyllkörper zerfallen und an ihrer Stelle Drusen rotbrauner bis karminroter Kristalle auftreten; bei ausgedehnterer Bildung roten Farbstoffes entsprach das Absorptionsspektrum durchaus dem des Vanessenfarbstoffes, welches wieder gleich dem des Urobilins ist. Verfasserin weist zum Schluß darauf hin, daß schon vor längerer Zeit Gautier sich für eine nahe Verwandtschaft des Chlorophylls mit dem Bilirubin ausgesprochen habe, und daß die neuesten chemischen Untersuchungen von Nencki und Küster gleichfalls auf nahe Beziehung zwischen Chlorophyll und Hämoglobin hindeuten. R. v. Hanstein.

A. Hansen: Experimentelle Untersuchungen über die Beschädigung der Blätter durch Wind. (Flora 1904, Bd. 93, S. 32—50.)

Um den schädlichen Einfluß, den der Wind auf die Pflanzen ausübt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 134), im Laboratorium prüfen zu können, hat Verf. einen Apparat konstruiert, der aus zwei miteinander verbundenen Kammern besteht. In der einen Kammer bewegt sich das treibende Rad, in der anderen das von diesem bewegte Windrad. Als Kraft wurde Wasser benutzt. Verf. vermag so einen die Blätter ziemlich stark bewegenden Luftstrom zu erzeugen, der ununterbrochen, Tag und Nacht, aus einem weiten Mündungsrohre strömt. Die Stärke dieses Luftstromes entspricht ungefähr einer Zahl zwischen 1 und 2 der Beaufortschen Skala. Die mit Tabakpflanzen und Sicyos angulatus ausgeführten Versuche hatten ein Ergebnis, das mit des Verf. Beobachtungen unter natürlichen Verhältnissen und mit Versuchen im Freien, die er an Weinstöcken ausgeführt hatte, übereinstimmte. Die dem Winde ausgesetzten Blätter bekamen an den Rändern trockene Stellen, die sich allmählich weiter ausdehnten, bis der ganze Blattrand trocken und braun geworden war. Der übrige Teil der Blätter war völlig gesund. Um festzustellen, ob der Luftstrom ganz lokal wirke, wurde ein Tabakblatt so vor das Windrohr gebracht, daß nur der Rand getroffen wurde. Nach 14 Tagen war hier langsam an drei unterbrochenen Stellen des Blattrandes das Gewebe in der Größe von etwa 1 cm^2 vertrocknet. Die übrige Blattfläche war ganz gesund und unverändert geblieben.

Diese Art der Einwirkung des Windes ist, wie Verf. ausführt, ganz verschieden von den Veränderungen, die ein Blatt beim Vertrocknen zeigt, und läßt sich nicht aus der übermäßigen Transpiration herleiten. Als besonders bemerkenswert hebt er hervor, daß die Leitbündel der affizierten Stellen stark gebräunt sind. „Die Grenze von gesundem und durch den Wind vertrocknetem Gewebe fällt scharf zusammen mit der Braunfärbung der hier durchziehenden Leitbündel, welche im gesunden Gewebe farblos sind. Die Gefäßbündel werden offenbar von dem Winde auffallend verändert. Mir scheint die Sache so zu liegen, daß die dünnen Gefäßbündel durch den Luftstrom zuerst ihres Wassers beraubt und dadurch so verändert werden, daß sie das Wasser nicht mehr leiten. An dieser Stelle vertrocknet infolgedessen das Mesophyll. Da die Blattnerven zwischen dem Mesophyll bloß liegen, so sind sie dem Angriff des Windes unmittelbar zugänglich, und die dünnsten an der Peripherie werden zuerst vertrocknen, so daß hier das Vertrocknen des Mesophylls beginnt. Bei einer anderen Annahme erscheint mir das Vertrocknen der Blätter vom Rande her nicht verständlich. Wollte man annehmen, der Wind griffe das Mesophyll direkt an, dann wäre nicht zu verstehen, warum der Vertrocknungsprozeß nicht auch mitten auf der Lamina beginnen sollte. Nach dieser Auffassung, welche sich nicht durch Diskussion, sondern nur durch weitere Versuche sicherstellen läßt, handelt es sich also um einen direkten Angriff des Windes auf das Leitungsgewebe der Blätter und nicht um eine zum Übermaß gesteigerte Transpiration. Die Windwirkung verursacht vielmehr eine Unterbindung der Transpiration. Der Transpirationsstrom wird abgeschnitten. Das ist ziemlich das Gegenteil anderer Ansichten.“ F. M.

Literarisches.

E. Mach: Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 3. vermehrte und durchgesehene Auflage. Mit 60 Abbildungen. XI und 403 S. 8°. (Leipzig 1903, Joh. Ambr. Barth.)

Jeder Physiker, der die Bücher von Mach: „Die Mechanik in ihrer Entwickelung, historisch-kritisch dargestellt“ und „Die Prinzipien der Wärmelehre, historisch-kritisch dargestellt“ in der Hand gehabt hat, wird von dem hohen Standpunkte gefesselt, von dem aus der Verf. seine Gegenstände abhandelt. Neben dem Naturforscher tritt überall der Philosoph Mach in die Erscheinung, und indem die Dinge sub specie aeternitatis betrachtet werden, fühlt sich der Leser in die Welt des reinen Gedankens versetzt und empfindet in dieser Erhebung wahren ästhetischen Genuß. Die in den genannten bei-

den Büchern und in den größeren rein philosophischen Veröffentlichungen des Herrn Mach enthaltenen Betrachtungen werden vielfach ergänzt durch die populärwissenschaftlichen Vorlesungen, die Herr Mach während eines Zeitraumes von mehr als dreißig Jahren bei verschiedenen Gelegenheiten gehalten hat. Einzeln veröffentlicht, waren diese Vorträge nur schwer zu erhalten, und es war daher ein glücklicher Gedanke, sie für die Verehrer der Machschen Denkweise gesammelt herauszugeben. Zuerst in englischer Übersetzung veröffentlicht, erschienen sie 1896 in deutscher Ausgabe und fanden einen solchen Beifall, daß wir jetzt bereits die dritte Auflage willkommen heißen können, die um vier Artikel vermehrt worden ist.

Jede einzelne der 19 Vorlesungen trägt das Gepräge des Machschen Geistes und verdient als Muster dieser Gattung unserer Literatur die weiteste Verbreitung, mag es sich um ganz spezielle Fragen handeln, wie die Cortischen Fasern des Ohres oder die Erscheinungen an fliegenden Projektilen oder um allgemein menschliche Dinge, wie Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken oder die ökonomische Natur der physikalischen Forschung. Das zumeist beobachtete Verfahren hat der Verf. in seiner Vorrede zu dem Stalloschen Buche: „Die Begriffe und Theorien der modernen Physik“ in den Worten beschrieben: „Meine Schriften wenden sich, wie dies durch meine Erziehung, meine Anlage und meinen Beruf bedingt ist, an jene Physiker, welche der logischen Klärung und philosophischen Vertiefung ihrer Wissenschaft nicht abgeneigt sind. Dementsprechend suche ich die wissenschaftlichen Mängel und Inkonsequenzen erst im einzelnen auf, um von hier aus allgemeinere Gesichtspunkte zu gewinnen.“ Unter denselben Gesichtspunkten wenden sich die populärwissenschaftlichen Vorlesungen an alle Gebildeten; vielleicht wird mancher Leser dadurch veranlaßt, sich mit den sonstigen Schriften unseres gediegenen Naturphilosophen weiter zu beschäftigen und aus ihrer vornehmen Haltung, die stets auf der Höhe des Gedankens bleibt, reichen Genuß zu ziehen. E. Lampe.

P. Ferchland: Grundriß der reinen und angewandten Elektrochemie. VII und 271 S. Mit 59 Figuren im Text. (Halle a. S. 1903, Wilhelm Knapp.)

Die immer mehr wachsende Bedeutung der Elektrochemie für Wissenschaft und Technik prägt sich auch in der zunehmenden Zahl der Lehr- und Handbücher für dieses Gebiet aus. Der vorliegende für fortgeschrittenere Studierende der Chemie bestimmte Grundriß unterscheidet sich in der Auswahl und Anordnung des Stoffes nicht wesentlich von den schon vorhandenen Büchern gleichen Zweckes, zeichnet sich aber dadurch aus, daß die vorgetragenen Begriffe und Lehren mit großer Klarheit und didaktischem Geschick behandelt sind, so daß es den Studierenden der Chemie über manche Schwierigkeiten, die ihm beim Einarbeiten in dieses Gebiet und in einen ihm ungewohnten Ideenkreis entgegentreten, mit Erfolg hinweghelfen wird.

Das Buch zerfällt in drei Abschnitte, welche der elektrolytischen Leitung, der Änderung der Energie bei elektrolytischen Prozessen und der speziellen und angewandten Elektrochemie gewidmet sind. Weswegen der Verfasser bei letzterer die elektrochemischen organischen Prozesse weggelassen hat, „von welchen er sich keinen Nutzen für sein Buch versprechen konnte“, ist nicht recht einzusehen. Denn wenn auch die Elektrochemie auf organischem Gebiete die hochgespannten Erwartungen, die man an sie knüpfte, nicht erfüllt hat und wenn auch ihre Errungenschaften gegen diejenigen in der unorganischen Chemie stark zurücktreten, so ist doch das theoretische Interesse, das ihnen zukommt, und ihre technische Bedeutung groß genug, um die Aufnahme in ein solches Buch zu rechtfertigen. Ein Namen- und Sachregister macht den Beschluß.

Das Buch ist, wie gesagt, sehr klar geschrieben; die Darstellung durchaus einwandfrei. Auf Seite 94 ist in der Tabelle ein Druckfehler (Nit statt NH_4) stehen geblieben. Das Buch ist zur Einführung in das Gebiet der Elektrochemie recht geeignet und kann unseren Studierenden, aber auch Chemikern, welche sich mit der Theorie desselben vertraut machen wollen, bestens empfohlen werden. Bi.

R. Lepsius: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. Zweiter Teil: Das östliche und nördliche Deutschland. Lieferung 1 (Bogen 1 bis 16). 246 S. (Leipzig 1903, W. Engelmann.)

Nach längerer Zeit wird mit der ersten Lieferung des zweiten Bandes endlich die erwünschte Fortsetzung des umfassend geplanten Werkes von Lepsius dem geologischen Publikum geboten. Wir besitzen ja zwar eine ganze Reihe vorzüglicher monographischer Darstellungen einzelner Gebiete und Landesteile oder ganzer Länder unseres Vaterlandes, und die Aufnahmen der geologischen Landesanstalten der einzelnen Staaten Deutschlands bieten dem Fachmann erschöpfende und genaueste Auskunft bis in die kleinsten Einzelheiten der verschiedenen Gegenden, aber es fehlt eben eine zusammenfassende übersichtliche Darstellung des Ganzen. Freilich fehlen diese Detailaufnahmen und Untersuchungen noch für große Teile unseres Vaterlandes, und es werden daher die fortschreitenden Arbeiten der Geologen manche in diesem Werke wiedergegebene Ansicht oder Darstellung ändern oder gar stürzen, aber um so mehr gerade ist eine Zusammenfassung der bisher erreichten Resultate zu begrüßen. Für den vorliegenden ersten Teil dieses zweiten Bandes, der mit der Beschreibung des hercynischen Gebirgssystems beginnt, ist der Verf. außerdem in der Lage, ziemlich abgeschlossene Ergebnisse verwerten zu können, da die hier behandelten Gebietsteile durch die Arbeiten der sächsischen, bayerischen und preußischen geologischen Landesaufnahme bereits völlig erforscht sind.

Zunächst gibt der Verf. eine orographische Übersicht des hercynischen Gebirgssystems, jenes nördlichen Teils des „nordöstlichen Systems“ von Leopold v. Buch, das das gesamte Gebirgsland zwischen Wien, Breslau und Hannover umfaßt. Durch die großen Verwerfungen am Südrande des Erzgebirges wird es in zwei natürliche Hälften geteilt, deren nördliche das hercynische, deren südliche das sudetische Gebirgssystem genannt wird. Jenes erste umfaßt das Fichtelgebirge, das Erzgebirge, das Lausitzer Gebirge, den Frankenwald, das Vogtland, das sächsische Mittelgebirge, den Thüringer Wald, die thüringische Mulde, den Harz, den Teutoburger Wald, das Wesergebirge und die subhercynischen Berge in Hannover und Braunschweig. Die Gebirge streichen fast durchweg von SE nach NW, nur im Erzgebirge und im sächsischen Mittelgebirge (Granulitgebirge) tritt die ältere „niederländische“ Streichrichtung von SW gen NE deutlich hervor. Den höchsten Teil dieses Gebirgssystems bilden die seinen Südrand abschließenden Teile, das Erzgebirge und das Fichtelgebirge; nach N fallen sie allmählich flach ein, während sie nach S steil abbrechen. Die übrigen Gebirge streichen quer zu dieser nordöstlich gerichteten Basis nach NW. Beide Ränder dieses langgestreckten Systems sind gleichförmig zu Gebirgen aufgestaut, die Mitte liegt muldenförmig eingesenkt. Den Südrand bilden Fichtelgebirge, Frankenwald und Thüringer Wald in einer geschlossenen Linie; dann folgt von Eisenach bis Warburg eine längere Unterbrechung, in der nur die Aufbrüche des paläozoischen Grundgebirges auf dem linken Werraufer (Richelsdorf, Allendorf) die Aufbiegung markieren. Weiterhin folgen dann die lange, steil aufgerichtete Mauer des Teutoburger Waldes und dessen Ausläufer bis zur Ems. Auf der Nordseite liegt gegenüber dem Teutoburger Wald die Weserkette von der Haase an über die Weser an der Porta quer hinüber bis zum Süntel; an sie schließen sich an die subhercy-

nischen Züge des Süntel, Deister, Osterwald, Ith, Hils, Siebenberge und Sackwald. Dann folgen das breite Harzmassiv und die Porphyrberge von Halle und Grimma. Weiterhin in der Leipziger Bucht liegt das Grundgebirge so tief, daß es nur an wenigen Punkten bei Leipzig aus den jüngeren Überschüttungen zutage tritt. Der Nordostrand des Erzgebirges zieht alsdann weiterhin westlich von Meißen, Dresden und Pirna hindurch bis nach Königswalde in Böhmen. Die Lausitz liegt nordöstlich von der Grabenversenkung, in welche die Kreideschichten der Sächsischen Schweiz eingesunken sind und in der die Elbe von Tetschen bis Dresden ihren Lauf verfolgt. Die Lausitzer Granitplatte ist die Fortsetzung des Riesen- und Isergebirges; längs ihres Südrandes ist sie in der bekannten Hohensteiner Linie über die Jura- und Kreideschichten der Elbsenke überschoben. Diese nördlichste Gebirgsfalte des hercynischen Systems läßt sich weiter nordwestwärts verfolgen an der Elbe zwischen Riesa, Wurzen und Torgau, in den Porphyrinseln zwischen Bitterfeld und Wittenberg, in den Porphyren von Alvensleben und in den Culmgrauwacken der Magdeburger Gegend. Ferner gehören zu diesem Zuge die Berge bei Helmstedt und Fallersleben, der Elm bei Braunschweig und die Asse bei Wolfenbüttel.

Von diesen hier aufgeführten Gebirgszügen behandelt der vorliegende Teil nur das Erzgebirge, das Fichtelgebirge, die Münchberger Gneisplatte, das sächsische Granulitgebirge, das Elbsandsteingebirge, die Hohensteiner Überschiebung, die Lausitzer Granitplatte und das ostthüringische Schiefergebirge. Bei jedem dieser Teile werden die auftretenden Gesteinsarten, ihre Bildung und Tektonik und die in ihnen aufsetzenden Erzlagerstätten besprochen. Eingehend werden die hier zu großer Bedeutung gelangenden metamorphen Veränderungen der Gesteine erörtert. Eine Reihe genauer Profile dient zur wesentlichen Erläuterung des Gesagten. Auf die Einzelheiten hier einzugehen, würde jedoch zu weit führen. Nur einiges besonders Wichtige sei an dieser Stelle erwähnt. Für die Deutung des kristallinischen Grundgebirges betont der Verf. das genetische Moment. Den größten Teil der erzgebirgischen Gneise z. B. betrachtet er als Granite, die in der Tiefe der Erdkruste zwischen den Schichtfugen und parallel der Schichtung der ältesten Schiefer in das Schiefergebirge eingedrungen sind, sich hier mit Schiefermaterial sättigten und die Schiefer selbst zu Glimmerschiefer und die Grauwacken in die sog. dichten Gneise durch ihre Hitze unter Druck und mittels überhitzter, wässeriger Lösungen und Wasserdämpfe metamorph umgewandelt haben. Daß daneben in den Gneisen und Glimmerschiefern des Erzgebirges auch sedimentäre Elemente stecken, beweisen die vielerorts auftretenden, in Marmor umgewandelten Kalke und Dolomite, die grauwackenartigen „dichten“ Gneise, die „Quarzite“ und die Konglomeratgneise vom Obermittweidaer Hammer. Dem Alter nach treten hier ältere und jüngere Granite auf; jene liegen konkordant, diese diskordant zur Schichtung des Schiefergebirges. — Bezüglich der Entstehung der erzgebirgischen Erzgänge stellt sich der Verf. in Gegensatz zu H. Müller, dem ausgezeichneten Kenner derselben. Dieser betrachtet sie als erst zur Tertiärzeit entstanden, er hingegen plaidiert für ihr höheres Alter und betrachtet sie als die letzten Exhalationen der Granitintrusionen, welche hier in das kristalline Grundgebirge, in die Glimmerschiefer und Phyllite und bis hinauf in den rotliegenden Teplitzer Quarzporphyr (Altenberg — Zinnwald) in lakkolithischen Massen und Gängen wohl nur bis zum Ende des Rotliegenden aus der Tiefe heraus eingedrungen sind. A. Klautzsch.

R. Reinisch: Petrographisches Praktikum. Zweiter Teil: Gesteine. 180 S. Mit 22 Textfiguren. (Berlin 1904, Gebr. Borntträger.)

Behandelte der erste Teil (Rdsch. 1902, XVII, 74) dieses petrographischen Praktikums die gesteinsbildenden Mineralien, so soll der jetzt erschienene zweite Teil ein Hilfsbuch zur Einführung in die Gesteinsuntersuchung sein, wobei eine Reihe von mikroskopischen Gesteinshabitusbildern zur Erläuterung dient. Sein Inhalt umfaßt Eruptivgesteine, Sedimente und kristalline Schiefer. Innerhalb der ersten Gruppe sind nur Tiefen- und Ergußgesteine unterschieden, nicht auch „Ganggesteine“. Die Gliederung der einzelnen Gruppen, zumal auch die Ganggesteinsnamen (leider ohne jede Literaturangabe) aufgeführt werden, wird dadurch allerdings etwas unübersichtlich. Alkalikalk- und Alkaligesteine sind überall scharf geschieden; im Hinblick auf Spaltungsvorgänge wichtige, seltene Gesteine werden auch berücksichtigt. Die Bedeutung dieser Vorgänge rechtfertigt es, ihrer in einem eigenen Abschnitt besonders zu gedenken und das darauf basierende System Löwinson-Lessings sowie Rosenbuschs Kerntheorie zu erörtern. — Bei den kristallinen Schiefern steht Verf. auf dem Standpunkte Zirkels: er bespricht sie also mit Ausschluß aller kontaktmetamorphen Bildungen und aller der Abkömmlinge von Eruptivgesteinen, die als Flaser- und Schieferfacies der zugehörigen eruptiven Bildungen erkannt sind. Im ganzen erscheint das Werk weniger als ein Hilfsbuch für den Studierenden zur Einführung in die Gesteinsuntersuchung; viel eher könnte es bei weiterer Durcharbeitung ein wertvolles Repertorium der Petrographie für den erfahrenen Petrographen werden.

A. Klautzsch.

W. Schoenichen: Die Abstammungslehre im Unterricht der Schule. 46 S. 8°. (Sammlung naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil und W. B. Schmidt, Heft 3.) (Leipzig und Berlin 1903, B. G. Teubner.)

In dem ersten Abschnitt der vorliegenden Publikation erörtert Verf. die Frage, aus welchen Gründen die Einführung der Deszendenzlehre in den biologischen Unterricht der Schulen nicht mehr zu umgehen sei. Die ganze Entwickelung des Unterrichts selbst, in welchem jetzt immer mehr die Betrachtung des lebenden Organismus und seiner Wechselbeziehungen zur Außenwelt in den Vordergrund tritt, drängen auf diese Einführung hin. Die Schärfung der Sinnesorgane der Raubtiere und der von ihnen verfolgten Pflanzenfresser kann nur dadurch verstanden werden, daß die eine durch die andere ursächlich bedingt ist und daß jede Zunahme auf der einen Seite zu einer entsprechenden Steigerung auf der anderen Seite führte. Die Homologie der einzelnen Skeletteile in der Gruppe der Wirbeltiere, auch in Organen von sehr verschiedener physiologischer Bedeutung, die Übereinstimmung der Segmentzahl bei den verschiedenen Insektenordnungen usw. verlangt eine Erklärung, die hier nicht durch biologische Beziehungen, sondern nur durch Stammesverwandtschaft gegeben werden kann. Allgemein philosophische Gründe nötigen dazu, den unhaltbaren Standpunkt, daß jede zweckmäßige Anpassung einer ad hoc erfolgten Schöpfertätigkeit ihren Ursprung verdanke, schon im Schulunterricht nicht aufkommen zu lassen, und der Einwand, daß es sich bei der Deszendenzlehre um eine hypothetische Erklärung handle, deren Wahrheit nicht streng beweisbar sei, ist belanglos, wenn man sich vergegenwärtigt, daß niemand Anstand nimmt, im physikalischen und chemischen Unterricht die Schüler mit einer ganzen Reihe von Hypothesen bekannt zu machen. Auch sei es viel richtiger, die Schüler im Rahmen des Unterrichts über das Wesen und die Begründung der Abstammungslehre aufzuklären, als dies den vielfach mit wenig Sachkunde und Vorsicht verfaßten populären Schriften zu überlassen. Den religiösen Überzeugungen endlich könne durch die Deszendenzlehre an sich nicht in höherem Maße Abbruch getan werden, als durch das längst in dem Rahmen des schulmäßigen Unterrichts aufgenommene Kopernikanische Weltsystem.

Während die hier auszugsweise mitgeteilten Ausführungen des Verfassers kaum auf irgend welchen begründeten Widerspruch in Fachkreisen stoßen dürften, vermag Ref. Herrn Schoenichen in einem anderen Punkte nicht beizustimmen. Er führt aus, daß Sätze wie die folgenden: „die Feldlerche hat eine wunderbare Bodenfärbung, darum ist sie ein Erdvogel“ oder „die Fledermaus besitzt eine Flughaut, darum ist sie ein Lufttier“ unlogisch und falsch seien; es müsse umgekehrt heißen: „die Fledermaus ist ein Lufttier, darum besitzt sie Flugorgane“. Dem gegenüber muß festgehalten werden, daß logisch beide Formulierungen ihre Berechtigung haben. Nur deshalb, weil die Vorfahren der Fledermäuse imstande waren, ihre Vordergliedmaßen zu Flugwerkzeugen umzugestalten, konnten ihre Nachkommen zu Lufttieren werden; und ob im Falle der Feldlerche die Ausbildung der Färbung oder die Gewohnheit des Brütens am Boden sich zuerst ausgebildet hat, darüber wissen wir doch nichts. Ref. ist daher überhaupt ein Gegner von allem „darum“ und „deshalb“ bei solchen Erklärungen und hält es für das Richtige, nur darauf hinzuweisen, daß beides, Flugvermögen und Flugorgane, Bodenfärbung und Bodenbrütung, sich gleichzeitig miteinander entwickelt habe.

Den Hauptteil der Abhandlung bilden Vorschläge über die Art, wie zunächst schon jetzt, ehe die Fortführung des biologischen Unterrichts in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten lehrplanmäßig durchgeführt ist, eine Einführung in die Grundlagen der Deszendenzlehre zu ermöglichen wäre. Verf. wünscht, „daß alle die Erscheinungen, die zum Verständnis und zur Begründung der Deszendenztheorie dienen, mit einer gewissen Betonung vorgeführt werden“. An einzelnen Beispielen erläutert er, wie die gegenseitigen Anpassungen der Organismen — z. B. die Sinnesschärfe bei Fleisch- und Pflanzenfressern — dem Verständnis der Schüler sich näher bringen lassen, wie die vergleichende Anatomie auch für den Schulunterricht viel brauchbares Material für Anpassungs- und Vererbungsvorgänge liefert, wie z. B. die Blüten verschiedener Blütenpflanzen sehr verschiedene Etappen auf dem Wege zur Anpassung an die Entomophilie darstellen, wie die Algen Übergänge rein zellulärer zu den Gewebe-Organismen erkennen lassen, während die rudimentären Organe und die Organisation vieler Schmarotzer passende Beispiele für Rückbildungsvorgänge liefern. Kurz streift Verf. die Gebiete der Embryologie, Paläontologie und Tiergeographie, um dann etwas eingehender bei der Vermehrungsfähigkeit der Organismen und dem durch dieselbe bedingten Kampf ums Dasein zu verweilen. Mit Recht betont Herr Schoenichen an dieser Stelle, daß es sehr wichtig sei, den Schülern durch direkte Beobachtung — was z. B. betreffs der Zahl der von einer einzigen Pflanze hervorgebrachten Samen sehr wohl möglich ist — und daran anschließende Rechnung eine Anzahl von Beispielen für die starke Vermehrung der meisten Organismen vorzuführen, und führt dann weiter aus, wie etwa — unter Zuhilfenahme einfacher Zeichnungen an der Tafel — die Wirkungen der natürlichen und künstlichen Auslese anschaulich gemacht werden können. Bei dem nachdrücklichen Eintreten des Verfassers für die Einführung der Deszendenzlehre in die Schule ist es dem Referenten nicht ganz verständlich, warum derselbe sich gegenüber der Selektionslehre so reserviert verhält. Denn, wenngleich die Allmacht der Naturzüchtung wohl außerhalb der strengen Weismannschen Schule nicht mehr viel Anhänger zählen dürfte, so ist doch eine Mitwirkung der Selektion — und wenn auch nur als „dezimierender Faktor“ — bei der Artbildung nicht wegzuleugnen, und die Vorführung einiger Beispiele — außer dem von Herrn Schoenichen zitierten Fall der sandfarbigen Mäuse dürfte die Schutzfärbung und Mimikry eine Reihe recht geeigneter Fälle liefern — wohl angemessen.

Einige Äußerungen des Verfassers können leicht mißverständlich ausgelegt werden, so z. B. die nicht sehr glückliche Wendung, es solle „Keim um Keim .... dem Schüler eingeimpft werden, bis schließlich die ganze Konstitution im deszendenztheoretischen Sinne beeinflußt ist“. (S. 16.)

Ein letzter Abschnitt behandelt das Verhältnis der Deszendenzlehre zum Religionsunterricht und zur Moral. Daß Deszendenzlehre und religiöse Überzeugung sich miteinander vertragen, bezeugt das Beispiel einer ganzen Reihe kirchlich gesinnter Forscher, welche überzeugte Anhänger der Abstammungslehre sind. Es heißt aber zu weit gehen, wenn man nun, wie dies neuerdings mehrfach geschehen ist — und auch die Ausführungen des Verfassers auf S. 44 lassen eine solche Auslegung zu — das Gegenteil behauptet und in der Deszendenzlehre direkt eine Stütze für bestimmte religiöse Auffassungen sehen will. Daß die Biologie, namentlich auch durch ihre Beziehungen zur Gesundheitslehre, ethisch und moralisch förderlich wirken kann, ist zweifellos richtig; wenn aber Herr Schoenichen hofft, daß die Betrachtung der regressiven Entwickelung der Schmarotzerformen den Schülern die schädlichen Wirkungen der Unselbständigkeit so nachdrücklich vor Augen stellen werde, daß sie in Zukunft keine „Übersetzungen und sonstigen Eselsbrücken“ mehr benutzen werden, so geht dies wohl etwas zu weit. Im übrigen enthält auch dieser Abschnitt manchen beherzigenswerten Gedanken, wie denn die ganze kleine Schrift — wenn auch vieles nur skizzenhaft angedeutet ist und eine Anzahl der hier vertretenen Anschauungen, wie Verf. selbst hervorhebt, nicht neu sind — manchem Lehrer der Biologie und vielen, die sich sonst für die hier behandelten Fragen interessieren, mannigfache Anregung geben dürfte.

R. v. Hanstein.

Karl Linsbauer, Ludwig Linsbauer und **Leopold von Portheim:** Wiesner und seine Schule. Ein Beitrag zur Geschichte der Botanik. XVIII u. 259 S. (Wien 1903, Alfred Hölder.)

Dieses Werk ist als Festschrift anläßlich des 30jährigen Bestehens des pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Wien und des 30jährigen Professorenjubiläums seines Begründers Wiesner erschienen. Es will in sachlicher Zusammenfassung Materialien bieten, die die Stellung Wiesners und seiner Schule innerhalb des Rahmens der botanischen Forschung erkennen lassen sollen. In einem Vorworte, das die Form einer Adresse an den Gefeierten hat, gibt Herr Hans Molisch in großen Zügen ein Bild der vielseitigen Tätigkeit Wiesners, wobei er besonders dessen grundlegende Arbeiten auf den in die Praxis oder andere Wissenschaften hineinragenden Grenzgebieten der Pflanzenphysiologie hervorhebt (Rohstofflehre, Papieruntersuchungen, klimatologische Forschungen). Die wissenschaftliche Stellung Wiesners in bezug auf die Grundanschauungen von den Lebensvorgängen wird in der eigentlichen Einleitung des Werkes kurz gekennzeichnet. Es wird ausgeführt, daß bei aller Verschiedenartigkeit der von Wiesner angeschlagenen Themen sich im Laufe der Jahre einige Hauptfragen herausgebildet haben, deren Darstellung das wesentliche Ziel des ersten, Wiesners eigene Arbeiten umfassenden Teiles des Buches ist. „In erster Linie waren es die Organisation der Zelle, Transpiration, Formbildung, Chlorophyllbildung, Heliotropismus und sonstiger Einfluß des Lichtes, sowie die Richtungsursachen der Organe, welchen er jahrzehntelang ein eindringliches Studium widmete.“ Die der zusammenhängenden Darstellung vorangehende Liste der wissenschaftlichen (mit Einschluß einiger populären) Schriften Wiesners umfaßt nicht weniger als 213 Nummern, die sich auf die Jahre 1854 bis 1903 erstrecken.

Der zweite Teil des Werkes behandelt die Arbeiten von Wiesners Schülern; das Verzeichnis führt 157 Schriften auf. Wir begegnen hier von bekannteren Namen Bur-

gerstein, Czapek, Krasser, Linsbauer, Mikosch, Molisch u. a. Der erste Teil ist von den Herren Linsbauer, der zweite von Herrn v. Portheim verfaßt. Der Stoff ist übersichtlich nach Forschungsgebieten angeordnet; auch gestattet ein alphabetisches Sachregister die leichte Auffindung einzelner Gegenstände. Das Werk ist ein höchst interessanter und wertvoller Beitrag zur Geschichte der Botanik in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 28. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages S. M. des Kaisers und des Jahrestages König Friedrichs II. Herr Waldeyer hielt die Festrede, deren Thema war die Darstellung des Lebens und Wirkens des der Fridericianischen Zeit entstammenden, in Berlin geborenen, aber seiner Vaterstadt durch die Berufung an die Petersburger Akademie entfremdeten Kaspar Friedrich Wolff, der „durch die geistvolle und für seine Zeit entscheidende Behandlung des großen entwickelungsgeschichtlichen Problems seinen Namen unsterblich gemacht hat". — Sodann wurden die Jahresberichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Unternehmungen, sowie über die ihr angegliederten Stiftungen und Institute erstattet. (Von naturwissenschaftlichem Interesse sind: Die Ausgabe der Werke von Weierstrass, der Geschichte des Fixsternhimmels, des „Tierreichs", des „Pflanzenreichs"; die Humboldt-Stiftung, die Hermann und Elise (geb. Heckmann) Wentzel-Stiftung, die Akademische Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin, deren Verleihung diesmal nur auf Antrag eines ordentlichen oder auswärtigen Mitgliedes der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie erfolgen wird, und die Rudolf Virchow-Stiftung.)

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. Dezember. Herr Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag übersendet einen Bericht: „Über die mit Subvention der kaiserlichen Akademie zum Studium der Arachniden der Steinkohlenformation Böhmens unternommene Reise". — Herr Prof. C. Doelter übersendet eine Notiz über: „Adaptierung des Kristallisationsmikroskops zum Studium der Silikatschmelzen". — Herr Prof. Wilhelm Wirtinger übersendet eine Abhandlung: „Eine neue Verallgemeinerung der hypergeometrischen Integrale". — Herr M. v. Schmidt überreicht zwei Abhandlungen: „1. Zur Kenntnis der Korksubstanz I., Die Thellonsäure". 2. „Zur Kenntnis der Korksubstanz II., Über den vermeintlichen Glyceridcharakter der eigentlichen Korksubstanz". — Herr Prof. O. Tumlirz in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Die Gesamtstrahlung der Hefnerlampe". — Herr Heinrich Barvik in Leoben übersendet eine Abhandlung: „Notiz über einige Eulersche Integrale". — Herr Prof. Emil Waelsch in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über Binäranalyse". III. Mitteilung. — Herr Ing. Otto Kasdorf übersendet ein versiegeltes Schreiben: „Über Entrahmung und Caseïnausscheidung der Milch auf elektro-mechanischem Wege". — Herr Sigm. Exner überreicht den III. Bericht der Phonogramm-Archiv-Kommission, der eine von Herrn Fritz Hauser verfaßte Beschreibung einer neuen, speziell für Reisen bestimmten Type des Archivphonographen enthält. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Die Einwirkung von Wasser auf Trimethylenbromid und von Schwefelsäure auf Trimethylenglykol" von Marcellus Rix. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten: I. „Über das 5,7-Dimethyl-8-Oxyfluoron" von J. Liebschütz und F. Wenzel. II. „Über die Reaktionsfähigkeit substituierter Phloroglucine bei der Fluoronbildung" von A. Schreier und F. Wenzel. — Herr Prof. Johann Sahulka legt eine Abhandlung vor: „Über die Ursachen des Erdmagnetismus und des Polarlichtes". — Herr Prof. G. Jäger überreicht eine Abhandlung: „Die Gummiguttspirale". — Prof. Fridolin Krasser überreicht eine Abhandlung: „Konstantin von Ettingshausen, Studien über die fossile Flora Brasiliens".

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 janvier. Émile Picard: Sur certaines solutions doublement périodiques de quelques équations aux dérivées partielles. — Henri Becquerel: Sur la lumière émise spontanément par certains sels d'uranium. — A. Laveran et F. Mesnil: Nouvelles observations sur Piroplasma Donovani Lav. et Mesn. — Prafulla Chandra Ray soumet au jugement de l'Académie un Mémoire „Sur le nitrite mercureux". — Darget adresse une réclamation de priorité relative à l'impression photographique d'effluves humains. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Foureau, de MM. E. Sartiaux et M. Aliamet. — Dewar et Curie: Examen des gaz occlus ou dégagés par le bromure de radium. — A. Ponsot: Sur une loi expérimentale du transport électrique des sels dissous. — Augustin Charpentier: Sur certains phénomènes provenant de sources physiologiques ou autres, et pouvant être transmis le long de fils formés de différentes substances. — Lambert: Émission des rayons de Blondlot au cours de l'action des ferments solubles. — Ed. Defacqz: Sur les fluochlorures, les fluobromures, les fluoiodures des métaux alcalino-terreux. — M. Emm. Pozzi-Escot: Réactions colorées de l'acide molybdique. — André Brochet: Électrolyse de l'acide chlorique et des chlorates. — H. Henriet: Sur la présence de l'aldéhyde formique dans l'air atmosphérique. — Louis Henry: Sur l'alcool isopropylique trichloré $Cl^3C{-}CH(OH){-}CH^3$. — Charles Moureu: Sur la condensation des éthers acéthyléniques avec les alcools (II). — Marcel Desfontaines: Sur les acides β-méthyladipiques α-substitués. — Guyot et Stoehling: Sur quelques dérivés du tétraméthyldiaminophényloxanthranol. — L. Maquenne: Sur la formation et la saccharification de l'amidon rétrogradé. — J. Dumont: Sur la repartition de la potasse dans la terre arable. — Maurice Caullery et Félix Mesnil: Sur un organisme nouveau (Pelmatosphaera polycirri n. g. n. sp.) parasite d'une Annélide (Polycirrus haematodes Clap.) et voisin des Orthonectides. — Paul Vuillemin: Nécessité d'instituer un ordre des Siphomycètes et un ordre des Microsiphonées, parallèles à l'ordre des Hyphomycètes. — Maurice Gomont: Sur la végétation de quelques sources d'eau douce sousmarines de la Seine-Inférieure. — A. Dangeard: Sur le développement du périthèce des Ascobolées. — L. de Launay: Sur l'association géologique du fer et du phosphore et la déphosphoration des minerais de fer en métallurgie naturelle. — Stanislas Meunier: Sur la puissance de la formation nummulitique à Saint-Louis du Sénégal. — J. Laborde: Sur le ferment de la maladie des vins poussés ou tournés. — P. Bouin et P. Ancel: L'infantilisme et la glande interstitielle du testicule. — G. Coutagne: De la corrélation des caractères susceptibles de sélection naturelle. — Joseph Deschamps: Étude analytique du phénomène de la vie oscillante.

Vermischtes.

Über die Radioaktivität des Wasserstoffsuperoxyds hat Herr Octave Dony-Hénault in den „Travaux de Laboratoire de l'Institut Solvay" (Physiologie 6, 1903) eine Abhandlung veröffentlicht, von welcher uns nur das Referat des Herrn Mittasch im „Chemischen Centralblatt" (1903, II, Nr. 24, S. 1303) vorliegt. Nach demselben bezweckte Verf. zu ermitteln, ob die mehrfach untersuchte Radioaktivität des H_2O_2 durch den unbeständigen Charakter des letzteren bedingt und der Zerfall in H_2O und O an sich mit der Aussendung

aktiver Strahlen verbunden sei. Die photographische Wirkung dieser Strahlen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 30°, oder 18° und — 5° zeigte in der Tat dieser Annahme entsprechend, daß die Radioaktivität mit sinkender Temperatur in gleicher Weise abnimmt wie die Zersetzungsgeschwindigkeit. Wurde jedoch letztere durch Katalysatoren oder verschiedene Lösungsmittel verändert, so änderte sich die photographische Wirkung nicht. Die Annahme, daß die H_2O_2-Strahlen und die Becquerelstrahlen verwandter Natur seien, verliert durch dieses Verhalten bei verschiedenen Temperaturen viel an Gewicht.

Daß selbst so unberechenbare Elemente, wie die Häufigkeit der Schadenblitze, sich nach bestimmten Gesetzen über größere Gebiete verteilen, lehrt eine Abhandlung des Herrn Ladislaus von Szalay, der imstande gewesen ist, eine Karte über die geographische Verteilung der tödlichen Blitzschläge in Ungarn zu entwerfen. Diese Karte zeigt, daß gewisse Komitate sich durch eine besonders große Anzahl von tödlichen Blitzschlägen auszeichnen, während andere Komitate ein Minimum aufweisen. Das Eingehen auf die weiteren sehr ausführlich mitgeteilten Einzelheiten dürfte weniger allgemeines Interesse darbieten. (Jahrbuch der Kgl. ungar. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1903, Bd. XXXI, Teil III.) G. Schwalbe.

Versuche, welche die Herren R. Luther und W. A. Uschkoff über die chemischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf Bromsilbergelatine in einer kürzeren Notiz mitteilen, liefern in einigen Punkten eine interessante Bestätigung der jüngst hier mitgeteilten Versuche von Wood (Rdsch. 1904, XIX, 60), die den Verfassern noch nicht bekannt gewesen. Wenn die Herren Luther und Uschkoff die Platte erst den Röntgenstrahlen und dann dem gewöhnlichen Lichte exponierten, erhielten sie, ebenso wie Wood, häufig eine schwächere Wirkung, als wenn nur Licht eingewirkt; es tritt nach den Verff. eine „Erscheinung auf, die äußerlich der Solarisation ähnlich ist“. Sie fanden freilich auch zuweilen eine entgegengesetzte Wirkung und enthalten sich zunächst jeder Deutung über die Ursache der Erscheinungen, von der Fortsetzung ihrer Versuche eine Aufklärung erhoffend. Ihre positiven Ergebnisse fassen sie in folgende Sätze zusammen: „1. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bromsilbergelatine ist spezifisch verschieden von der des gewöhnlichen Lichtes. 2. Durch vorangehende (selbst sehr kurze) Einwirkung von Röntgenstrahlen wird Bromsilbergelatine in ihrem Verhalten gegenüber gewöhnlichem Lichte verändert, und zwar tritt je nach den Umständen eine scheinbare Vergrößerung oder eine scheinbare Verringerung der Lichtempfindlichkeit ein. 3. Vorangehendes Belichten mit gewöhnlichem Licht übt keinen Einfluß auf das Verhalten von Bromsilbergelatine gegenüber Röntgenstrahlen aus.“ Dies entspricht vollkommen der von Wood aufgestellten Reihe. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 866—868.)

Obwohl die Seide bekanntlich vielfach bei Präzisionsinstrumenten als Aufhänge-Material verwendet wird, sind ihre elastischen Konstanten noch nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit festgestellt. Herr F. Beaulard hat diese Lücke in einer Untersuchung (Journal de Physique 1903, sér. 4, tome II, p. 785—795) auszufüllen gesucht, von deren definitiven Ergebnissen hier die nachstehenden mitgeteilt werden sollen. Es bedeute E den Youngschen Elastizitätsmodulus, der bestimmt wird aus der Länge L des Fadens, ihrer Zunahme δL bei der Belastung durch P und aus dem Querschnitt S, nach der Formel $E = \frac{PL}{S \cdot \delta L}$; es bedeute ferner β die seitliche Kontraktion des Fadens und σ das Verhältnis der seitlichen Zusammenziehung zur Verlängerung bei der Längsausdehnung. Der verwendete Seidenfaden war etwas über 50 cm lang, hatte bei 15 g Belastung einen Durchmesser von 0.004742 cm und ergab in den ersten Messungsreihen, bei denen die Beobachtungen mit zunächst steigenden, sodann mit abnehmenden Belastungen ausgeführt wurden, Hysteresis-Erscheinungen; das Verhältnis zwischen Belastung und Verlängerung änderte sich erst stärker, dann schwächer und wurde schließlich konstant. In letzterem Stadium wurden sodann die Elemente zur Bestimmung der Elastizitätskonstanten gewählt. In drei Versuchsreihen hat der Verf. folgende Mittelwerte erhalten: $E = 6{,}5 \cdot 10^{10}$; $\sigma = 1{,}563$ und $\beta = 2{,}393 \cdot 10^{-11}$. Aus diesen Werten wurden dann weitere Konstanten abgeleitet, die zu dem Schluß führten, daß die Seide ein anisotroper Körper ist. Zum Vergleich sind noch einige Konstanten von Silberdraht und Quarzfaden angegeben: Es beträgt E beim Silber $7{,}23 \cdot 10^{11}$, beim Quarz $5{,}50 \cdot 10^{11}$. Die Zähigkeit (tenacité) ist für Silber $2{,}90 \cdot 10^{9}$, für Seide $1{,}14 \cdot 10^{9}$ und für Quarz $1{,}00 \cdot 10^{10}$.

Personalien.

Die Universität Jena hat den Afrikareisenden Joachim Grafen Pfeil auf Friedersdorf zum Ehrendoktor der Philosophie ernannt.

Die Royal Astronomical Society in London verlieh die goldene Medaille dem Prof. George E. Hale, Direktor des Yerkes Observatoriums.

Die Geographische Gesellschaft zu Paris hat ihre große goldene Denkmünze für 1904 Herrn Sven Hedin verliehen.

Ernannt: Dr. H. K. Anderson zum Professor der Physiologie an der Universität Cambridge.

Habilitiert: Dr. Fr. v. Schumacher für Anatomie an der Universität Wien.

Gestorben: Am 21. Dezember der Leiter der Marine-Sternwarte in Pola, k. k. Linienschiffskapitän Ivo Freiherr Benko von Boinik, 52 Jahre alt; — am 22. Januar in Dublin der Mathematiker George Salmon, F.R.S., 85 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im neuen Jahre sind schon wieder mehrere neue Veränderliche entdeckt worden, davon drei in Moskau von Frau L. Ceraski auf photographischen Aufnahmen, die daselbst von Herrn S. Blajko gemacht sind. Einer dieser Sterne (im Perseus) schwankt um drei Größenklassen, ein anderer (in Cassiopeia) könnte zum Algoltypus gehören. Merkwürdig ist auch ein von Herrn Wolf in Heidelberg (im Sternbild Krebs) gefundener Veränderlicher, der am 10. Januar photographisch 12., tags darauf nur 14. Größe war.

Mit Hilfe des Stereokomparators hat Herr Wolf im vergangenen Jahre in der Gegend um γ Aquilae 22 neue Veränderliche entdeckt, die allerdings zumeist den schwächeren Größenklassen angehören. Die Größenunterschiede auf den zwei verglichenen Platten übersteigen zwei Klassen bei 11 Sternen, wovon einer mindestens um vier Klassen schwankt (11. bis unter 15. Größe). Diese Himmelsgegend ist sehr sternreich, so daß die große Zahl veränderlicher Sterne nicht so auffällig wäre, wenn nicht andere ebenso sternreiche Gegenden (z. B. bei ξ Cygni) fast ganz frei wären von Veränderlichen. (Astr. Nachr. Nr. 3925.)

Die Gesamtzahl der im Jahre 1903 bekannt gewordenen Veränderlichen beträgt 85, von denen sich jedoch einige nachträglich als irrtümlich in die Liste gekommen erwiesen haben. Von 310 Veränderlichen hat kürzlich (Astronomical Journal Nr. 553) Herr S. C. Chandler neue Elemente veröffentlicht, das heißt, neue Werte der Perioden ihres Lichtwechsels. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 25. Februar 1904. Nr. 8.

Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Viktor Uhlig: Bau und Bild Österreichs. Mit einem Vorwort von Eduard Suess. 1110 S. Mit 4 Titelbildern, 250 Textabbildungen, 5 Karten in Schwarzdruck und 3 Karten in Farbendruck. I. Teil: **F. E. Suess:** Bau und Bild der böhmischen Masse. (S. 1—322.) (Wien und Leipzig 1903, F. Tempsky und G. Freytag.)

(Schluß.)

Zur mittleren Tertiärzeit entfaltete sich dann hauptsächlich in dem Gebiet zwischen dem Erzgebirge und den Kreideabbrüchen nächst dem Egertale und bei Auscha eine lebhafte eruptive Tätigkeit. Ihr verdankt das Duppauer Gebirge und die vom Elbtale durchschnittene Kuppenreihe des böhmischen Mittelgebirges seine Entstehung. Ihre Bildungen durchbrechen die krystallinische Unterlage, die kalkigen Kreidebildungen und die Süßwasserbildungen des Oligocän und Miocän, mit ihren wichtigen Braunkohlenbildungen, die nach der Kreidezeit die entstandene Senke aufzufüllen begonnen hatten. Das Duppauer Gebirge trennt das Becken von Teplitz, Brüx und Komotau von den westlichen Braunkohlenbildungen, die ihrerseits wiederum durch den Rücken von Maria-Kulm in die beiden Becken von Falkenau und von Eger geschieden werden. Die weiteste Verbreitung zeigen die oligocänen Bildungen; spätere Senkungen bestimmten den Umfang der weniger ausgedehnten miocänen Absätze. Die Unterscheidung einer vorbasaltischen und einer nachbasaltischen Braunkohlenbildung ist heute aufzugeben; glückliche Fossilfunde bestimmten in der neuesten Zeit das Alter des sogenannten Hauptflözes als untermiocän; die Flöze des östlichen Mittelgebirges hingegen sind oligocän. Das Liegende des Hauptflözes bilden lockere oder harte quarzitische Sandsteine mit vereinzelten, aber reichen Pflanzen- und Süßwasserschnecken-Fundpunkten. Eingelagert und aufgelagert sind diesen Sandsteinen bunte Tone. Das Hauptflöz selbst ist vielerorts 8 bis 12 m mächtig und schwillt stellenweise bis zu 30 bis 40 m Mächtigkeit an. Sein Hangendes bildet eine wechselnde Schichtenfolge von Letten und Schiefertonen, denen besonders in der Brüxer und Teplitzer Gegend als gefährlichster Feind des Bergbaues große Linsen von Schwimmsand eingelagert sind. Als jüngste Bildung lagern darüber die feuerfesten Tone von Preschen bei Bilin. Unmittelbar im Hangenden des Flözes sind durch Erdbrände vielfach die Tone und Letten in sogenannte Brandschiefer umgewandelt. Ein jüngeres Lignitflöz bauten bisher die aufgelassenen Tagebaue im Egerer und Falkenauer Becken ab, die tiefere Gaskohle wird durch Schächte zutage gefördert. Über diesen Flözen folgen die sogenannten Cyprisschiefer, eine mächtige Schichtenfolge von Schiefertonen, Sanden und Letten, reich an Schälchen von Cypris angusta Reuß.

Die Eruptivgesteine des Mittelgebirges, die auf dem Spaltennetz, das durch die erzgebirgische Senkung entstanden war, zahlreich empordrangen, sind von größter Mannigfaltigkeit, sowohl in bezug auf Gesteinstypen als auch auf ihre Lagerungsform. Besonders die Untersuchungen von Prof. Hibsch haben hier Aufschluß geschaffen über die überaus verwickelten Verhältnisse. Das Urmagma ist hier ein ziemlich basisches und gehört zur Gruppe der Theralithe, seine Hauptspaltungsprodukte sind Basalte und Tephrite, sie bilden auch die ältesten Oberflächenergüsse. Ziemlich gleichalterig sind die weit verbreiteten Phonolithe, die aber zumeist als Lakkolithe in dem oberturonen Tonmergel stecken blieben. Hierauf brachen große Massen tephritischer Magmen (Trachydolerite) hervor in Verknüpfung mit großen Tuffmengen. Teilweise werden diese wieder von jüngeren Basalten durchbrochen. Die jüngste Phase wird durch hellfarbige Trachyttuffe und -decken repräsentiert, über welche sich wiederum Phonolithkuppen mit Gängen von Tinguait und Tinguaitporphyr ausbreiten. Das den Tephriten entsprechende Tiefengestein ist in dem Essexit von Rongstock entblößt, das gleiche Magma erscheint als Sodalith-Augit-Syenit am Schloßberg von Groß-Priesen wieder: ein schönes Beispiel für die Ausbildung des gleichen Magmas zu verschiedenen Mineralgemengen, beeinflußt durch die Gegenwart von chemisch gebundenem Wasser und Spuren von Chlor und Schwefelsäure, die im Essexitmagma bereits vor dessen Erstarrung entwichen sein dürften. Fast nur aus Basaltgesteinen besteht das Duppauer Gebirge, doch kommen wohl auch Tephrite und Phonolithe vor. Typische Beispiele von Stratovulkanen stellen der basaltische Kammerbühl bei Franzensbad und der Eisenbühl bei Boden dar.

Das Erzgebirge selbst erscheint als eine Reihe von Teilstücken des variscischen Bogens; der große Abbruch an seinem Südrande durchschneidet schräg dessen Gefüge. Im W. lassen die vorgelagerten Höhen des Waldsassen, des Kaiserwaldes und bei

Karlsbad die Individualisierung des Gebirges weniger hervortreten; erst weiter östlich erscheint es als ein orographisch schärfer umgrenztes Gebiet. Vom Nordende des Böhmerwaldes biegen die Glimmerschiefer gen NE. um, verbreitern sich und bilden mit Einlagerungen von Gneisen und Amphiboliten den Hauptstock des Tepler Hochlandes. Nach W. und N. endet das Amphibolitgebiet an den Graniten des Kaiserwaldes. Von hier vermittelt der Phyllitzug von Maria-Kulm den Übergang zum Erzgebirge. Geologisch erscheint dieses keineswegs so einheitlich wie orographisch; eine von Freiberg quer über das Erzgebirge nach Joachimstal verlaufende Linie scheidet in ihm zwei völlig verschiedene Teile, im O. das sog. Freiberger Gneisgebirge, im W. die sog. Neudecker Mulde. Das Innere der nach NW. abdachenden Gneismulde ist erfüllt von Phylliten, die im N. bis an das Rotliegende von Zwickau reichen und denen im W. paläozoische Schichten auflagern. Quer über die Mitte der Mulde liegt der Granit von Neudeck-Eibenstock, dem sich eine Reihe kleinerer Stöcke angliedern. Teils sind es Biotitgranite, teils Zweiglimmergranite oder Lithionit-Albit-Granite. Bekannt sind die ausgezeichneten Kontakthöfe um diese Stöcke. Sie sind nicht älter als die variscische Faltung und wahrscheinlich mit ihr gleichalterig. — Das Freiberger Gneisgebirge, das nach NE. durch eine aus der Gegend von Dippoldiswalde gen S. ziehende Bruchlinie scharf abgeschnitten wird, gliedert sich in zwei Stufen, eine untere, die hauptsächlich aus den sog. grauen Gneisen (Biotitgneisen) besteht, und eine obere, in der Zweiglimmergneise und Muskowitgneise (rote Gneise) vorherrschen. Jenseits des Dippoldiswalder Porphyrganges liegt noch die gesenkte Altenberger Gneisscholle, auf deren Ostseite im allgemeinen immer jüngere Bildungen sich anschließen. Im O. wird sie durch einen von Granitporphyr erfüllten Graben abgeschnitten. Reichlich sind innerhalb dieses Gebietes eruptive Bildungen vorhanden: Granite, der Teplitzer Porphyr, zinnführende Lithionitgranite, Basalte und Phonolithe. Noch weiter ostwärts senkt sich das Gebirge schnell hinab und verschwindet bei Tyssa unter der Kreidedecke. Nach N. zu zieht es noch bis gegen Tharandt. Als eine weitere nördliche Fortsetzung erscheint das von den sächsischen Geologen als Elbtalgebirge bezeichnete Gebirgsstück, das den Anschluß der Sudeten an das Erzgebirge vermittelt.

Dieses Gebirge erscheint weit reicher gegliedert durch das Eingreifen verschiedener Sedimente zwischen den alten Horsten und weit mehr zerstückelt durch jüngere Brüche. Im Riesengebirge erreicht es seine höchste Höhe, und als tiefe Einsenkung liegt in ihm die Ebene von Braunau zwischen Eulengebirge und Heuscheuer. Im S. bildet der Elbbruch seine Grenze, im N. taucht es allmählich unter die jüngere Decke unter, und im O. reicht es bis zur Ebene von Ostrau und Oberschlesien. Eine Reihe nordwestlich gerichteter Brüche durchzieht es, im S. schließt sich die lange Boskowitzer Furche an, die dann allmählich aus der südsüdöstlichen in die südliche und dann in die südwestliche Richtung übergeht. An den inneren Bruchlinien sind in grabenartigen Einbrüchen jüngere Sedimente, besonders solche der Kreide erhalten geblieben. Dahin gehören die Neiße-Senke von Schildberg in Mähren über Kieslingswalde—Mittenwalde bis Habelschwerdt, ebenso gehören hierher die Mulden von Lähn bei Hirschberg, Löwenberg und Hermsdorf südlich Goldberg. Ebenso gewaltig wie der Elbbruch ist sodann auch der sudetische Randbruch, welcher von Jauernig und Reichenstein bis gegen Jauer und Goldberg das ganze Gebirge abschneidet und unter die Ebene versinken läßt.

Die westlichen Sudeten umfassen das Lausitzer Gebirge und das Riesengebirge. Es ist im wesentlichen ein weites Granitgebiet, hier und da bedeckt von jüngeren Bildungen, die von N. her lappenförmig zwischen die einzelnen Kuppen eingreifen. Hier und da wird es überragt von einzelnen Phonolith- und Basaltkuppen.

Man unterscheidet im Lausitzer Gebirge drei Abarten des Granits: den mittelkörnigen Lausitzer Granitit, den zweiglimmerigen, kleinkörnigen Lausitzer Granit und den grobkörnigen Rumburger Granitit. — Das Riesengebirge zeigt einen inneren, aus Granitit bestehenden Kern, der das gesamte Isergebirge und das eigentliche Riesengebirge bis zur Schneekoppe umfaßt, und eine äußere Umwallung aus Gneis und alten Schiefern mit einzelnen Granitvorkommen. Letztere Zone beginnt bei Kupferberg, bildet den Zug der Schneekoppe, das Jeschkengebirge und die Kuppen von Friedland bis Raspenau, ferner den Iserkamm und dessen nördliche Ausläufer bis Greifenberg und Hirschberg. Im östlichen Teil der inneren Zone liegt der große Einbruchskessel von Hirschberg. An einigen Stellen zu beobachtende Kontaktwirkung beweist das jüngere Alter dieses als intrusiven Batholithen zu deutenden Granitits, der seinerseits selbst wiederum von jüngeren Eruptivgesteinen, von Basalt und Porphyr durchbrochen wird. — Das Jeschkengebirge verdankt im wesentlichen seine Entstehung dem Absinken des Elbtalgebietes an dem Elbbruche und erscheint als ein Ausschnitt aus dem variscischen Bogen.

Der vorpaläozoische Unterbau der östlichen Sudeten besteht aus zwei verschiedenen Hälften. Die östliche zeigt nordöstliches und weiter westlich mehr nördliches Streichen mit vorwiegendem Westfallen; sie umfaßt die Gruppen des Altvater, des Kepernik, des Spieglitzer Schneeberges, das Reichensteiner und Bielen-Gebirge und die aus der Ebene aufragenden Rücken von Strehlen und Nimptsch; ihre westliche Grenze zieht durch das Marchtal und das Tal von Buschin bis zum Ostrande der Neißesenke und folgt dann im großen und ganzen dieser. Altvater und Kepernik verhalten sich zu den übrigen Gebirgsteilen wie das moravische Gneisgebiet zu den benachbarten Teilen des Donau-Moldaugebietes. — Die westliche Hälfte des sudetischen Unterbaues zeigt nordwestliches Streichen und ist durch große Längsbrüche in

einzelne Horste aufgelöst. Sie umfaßt das Gebiet bei Schildberg und Müglitz, den böhmischen Kamm, das Habelschwerdter Gebirge und den Nesselgrund, ferner das Adlergebirge, das Eulengebirge und die aus der Ebene aufsteigenden Höhen zwischen Frankenstein und Reichenbach. Neben den paläozoischen Gebieten im O. und W. finden sich solche aber auch nebst mesozoischen Schichten im NW.; sie bilden das ganze Bober-Katzbachgebirge und erscheinen als Zwischenglied zwischen den archäischen Gesteinen der Ost- und Westsudeten. Sie bilden die mittleren Sudeten und umfassen das niederschlesische Schiefergebirge, das Überschar- und Heuscheuergebirge.

Das im O. sich den Sudeten anschließende, produktive Kohlengebiet von Ostrau erscheint als eine den älteren Gesteinen angelagerte, gegen die Karpathen hin offene Mulde. Jenseits derselben verbreitert sich ähnlich wie am Bober und an der Katzbach die mesozoische Gesteinsserie, die einzelnen Decken liegen flach, ohne Diskordanz übereinander.

Die südwestliche Grenze der Sudeten bildet die Boskowitzer Furche; ihre Anlage liegt in vorpermischer Zeit. Die Brünner Eruptivmasse gehört noch zu den Sudeten, sie ist infolge nachpermischer Denudation erst an die Oberfläche gelangt.

Zahlreiche Schotterterrassen an den Talausgängen, Blockanhäufungen in den oberen Talpartien, kleine Stauseen nahe der Gipfelregion beweisen eine starke diluviale Vereisung dieser Gebirge. Hauptsächlich zwei Vereisungszentren barg das Riesengebirge, von N. her greift die allgemeine diluviale Vergletscherung in diese Gebiete ein. Von S. dehnten die Alpen ihre Gletscher bis zur Donauniederung aus, und auch die höchsten Teile der böhmischen Masse und im Böhmerwald zeigen Spuren der Vergletscherung. Beweise klimatischer Schwankungen am Ende der Diluvialzeit sind weit verbreitete Lößpartien und Funde von Resten von Steppentieren. Zahlreiche Höhlenfunde enthüllen eine reiche diluviale Fauna.

In den höheren Gebirgsteilen finden sich reichlich Torfmoore, Hochmoore wie Wiesenmoore, letztere besonders aber in den flachen Landgebieten. Bekannt sind die „Soos“ und die anderen Moorbildungen um Franzensbad. A. Klautzsch.

O. Schultze: Zur Frage der geschlechtsbestimmenden Ursachen. (Arch. f. mikr. Anatomie 1903, Bd. LXIII, S. 197—254.)

Die Frage nach den Ursachen der Geschlechtsbestimmung hat aus theoretischen und praktischen Gründen schon seit langer Zeit die Forscher und Tierzüchter beschäftigt und zur Aufstellung der verschiedensten Hypothesen Anlaß gegeben. Bald sollte das Lebensalter der Eltern, bald der Ernährungszustand derselben zur Zeit der Konzeption oder während der Schwangerschaft von ausschlaggebender Bedeutung sein, während v. Lenhossek (Rdsch. 1903, XVIII, 130) neuerdings auf Grund einer kritischen Sichtung der einschlägigen Literatur zu dem Ergebnis kam, daß bereits im Ei selbst die Bestimmung über das Geschlecht getroffen sei, daß also dem Vater ein Einfluß nicht zukomme.

Auf diesen letzteren Standpunkt stellt sich in der vorliegenden Arbeit auch Herr Schultze. Behufs Prüfung der verschiedenen zur Erklärung der Geschlechtsbestimmung herangezogenen Faktoren experimentierte derselbe mehrere Jahre hindurch mit weißen Mäusen, welche wegen ihrer starken Vermehrungsfähigkeit ein besonders günstiges Versuchsobjekt darstellen. Zunächst wurde die Frage nach dem Einfluß des Alters der Eltern geprüft. Es zeigte sich, daß bei Erstgeburten keins der beiden Geschlechter besonders bevorzugt war. Dies änderte sich auch nicht, wenn die erste Paarung durch Isolation der Weibchen bis in die 37. Woche verzögert wurde. Ebensowenig konnte dem Alter der Geschlechtsprodukte selbst ein Einfluß auf das Geschlecht der Nachkommenschaft zuerkannt werden. Die Thurysche Lehre, daß jung befruchtete Eier weibliche, spät befruchtete dagegen männliche Tiere liefern, ist durch Nachprüfungen in landwirtschaftlichen Anstalten und Gestüten bereits als nicht hinlänglich begründet erkannt worden. Ebenso sind einschlägige Versuche von Hoffmann und Strasburger an diözischen Pflanzen (Mercurialis, Melandrium) negativ ausgefallen.

Die Versuche des Verfassers zeigen nun, daß auch die stärkere oder geringere geschlechtliche Inanspruchnahme der Eltern ohne Einfluß auf das Geschlecht der Nachkommen ist. Es ist bekanntlich angenommen worden, daß starke Inanspruchnahme eines der beiden Eltern männliche Geburten begünstige. Düsing hatte dies als eine nützliche Anpassung gedeutet, da hierdurch eine aus irgendwelchen Gründen stark verminderte Zahl von Männchen von selbst wieder zur Herstellung eines normalen Verhältnisses führen müsse. Nun ergaben die Versuche des Verfassers allerdings in zwei Fällen, daß die sehr stark in Anspruch genommenen Weibchen — deren eines 14, das andere 12 Würfe in etwa $1^1/_4$ Jahren hervorbrachte — bei den späteren Würfen etwas mehr Männchen als Weibchen lieferten, doch zeigt der Vergleich mit anderen Versuchsreihen, daß es sich hier durchaus nicht um ein konstantes Verhältnis handelt.

Auch strenge Inzucht und Incestzucht zeigten sich auf das Geschlecht wirkungslos, und ebensowenig konnte ein Einfluß derselben auf die Zahl oder Gesundheit der Nachkommen erkannt werden. Verf. erzielte eine ganze Anzahl von Würfen bei strengster Incestzucht (Paarung nur mit Bruder, Enkel, Urenkel, Vater und Großvater), bei welchen das Verhältnis der beiden Geschlechter ein sehr verschiedenes war, ja, in einigen Fällen kamen sogar in der dritten Generation, ganz im Gegensatz zu der älteren Annahme, überwiegend weibliche Nachkommen zur Welt. Hinzu kommt, daß auch bei diesen Versuchen die Inanspruchnahme der Mütter eine sehr starke war. Soweit die Mutter nicht zum Aufsäugen der für weitere Versuche erforderlichen Jungen benutzt wurde, ert folgte in jeder Brunstperiode ein Wurf. Verf. weis-

darauf hin, daß für die behauptete Begünstigung männlicher Geburten durch Inzucht ein einwandfreier Beweis bisher noch nicht erbracht sei, daß Ritzema Bos schon früher Jahre hindurch Ratten in Inzucht hielt, ohne eine solche Wirkung feststellen zu können, und daß die als Beweis angeführte höhere Knabenziffer bei den Juden weniger eine Folge der Inzucht, als vielmehr einen Rassenfaktor darstellen könne, wie auch sonst die verschiedenen Stämme sich in dieser Beziehung verschieden verhalten.

In einem weiteren Abschnitt der Arbeit wendet sich Verf. dann zur Frage der Geschlechtsbildung. Mit Recht betont derselbe, daß es sich hier um eine Frage handle, zu deren Lösung Zoologie und Botanik zusammenwirken müssen, da in diesem Punkt ein wesentlicher Unterschied zwischen beiderlei Organismen nicht bestehe. Es sei auch bereits eine gewisse Übereinstimmung in den wesentlichen Ergebnissen der von Zoologen und Botanikern angestellten Versuche zu erkennen. Auf botanischem Gebiete liegen folgende Tatsachen vor: Prantl stellte fest, daß Sporen von Osmunda regalis und Cystopteris thalictroides auf stickstofffreiem Boden nur unvollkommen entwickelte Prothallien lieferten, die ausschließlich Antheridien trugen; enthielt die Nährlösung jedoch NH_4NO_3, oder wurden den zuerst ohne Stickstoff gezüchteten Prothallien nachträglich Stickstoffverbindungen zur Verfügung gestellt, so kam es zur Bildung von Archegonien, oder die Prothallien wurden sogar unter Rückbildung der Antheridien rein weiblich. Auch sehr dichte Aussaat — die ja natürlich zu ungenügender Ernährung führt — bewirkte die Entwickelung rein männlicher Prothallien. Ganz entsprechende Ergebnisse erhielten Bauke für Cyatheaceen, Schacht, Milde, Duval, Jone und Buchtien für Equisetaceen. Noll fand, daß Sporen von Equisetum Telmateja bei Mangel an Phosphaten rein männliche Prothallien lieferten. Auch mangelnder Lichtzutritt wirkte bei Equisetum in gleichem Sinn, und bei der normalerweise hermaphroditischen Vaucheria repens bilden sich unter ungünstigen Entwickelungsbedingungen gleichfalls nur Antheridien (Klebs).

Alle diese Versuche lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Entwickelung der weiblichen Geschlechtsprodukte eine bessere und reichlichere Ernährung voraussetzt. Hiermit steht im Einklang, daß der Mais in Süddeutschland, wo er als Grünfutter gebaut und dicht gesäet wird, nur wenige und verkümmerte, in Italien dagegen, wo er weitläufig gebaut wird, reichliche Fruchtkolben entwickelt, während die männlichen Blütenähren einen solchen Unterschied nicht zeigen; daß die proterandrisch hermaphroditen Wassermelonen gleichfalls bei ungenügender Ernährung nur männliche Blüten bringen; daß die gelegentlich beobachtete Umbildung des innersten Staubblattkreises von Papaver somniferum zu Karpellen, welche sogar erblich wird, gleichfalls nur bei guter Ernährung eintritt (de Vries). — Doch lassen sich nicht alle Pflanzen in dieser Weise beeinflussen. So lieferten mehrere Jahre lang fortgesetzte Zuchtversuche mit Marchantia kein positives Resultat (Noll), ebensowenig bei Melandrium (Strasburger) und Spinacia oleracea (O. Schultze). Hier scheint das Geschlecht der Pflanze bereits im Samen bestimmt zu sein, ebenso wie E. Pflüger schon vor 20 Jahren feststellte, daß das reife Amphibienei bereits geschlechtlich differenziert sei.

Positive Ergebnisse lieferten auf zoologischem Gebiet Hydra und Hydatina senta, bei denen gleichfalls gute Ernährung die Bildung weiblicher Nachkommenschaft begünstigt (Nussbaum). Bei Hydatina fällt die Entscheidung bereits bei der Entwickelung der Eier im großmütterlichen Tier, da jedes Weibchen nur eingeschlechtliche Eier legt. Hierzu kommen die bekannten Tatsachen, daß Aphiden und Daphnien unter günstigen Ernährungsbedingungen nur weibliche, bei eintretendem Nahrungsmangel zweigeschlechtliche Nachkommen liefern. Die scheinbare Ausnahme, daß die zweigeschlechtlichen Wintereier der Daphniden sich im Herbst zur Zeit sehr reichlicher Ernährungsmöglichkeit bilden, läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die Daphnien zu dieser Zeit — vielleicht wegen der Temperatur — nicht imstande sind, hinlängliche Nahrung aufzunehmen. Auch Schmankewitschs Resultate, der durch Steigerung des Salzgehalts im Wasser männliche Daphniden erzielte, mögen hierher gehören. Dagegen fielen die Versuche, das Geschlecht der Nachkommen von Wirbeltieren durch die Ernährung zu beeinflussen, alle negativ aus. In bezug auf die einschlägigen Angaben von Ploss, Wilkens und Schenck schließt Verf. sich der von v. Lenhossek geübten Kritik an. Versuche, die er selbst mit Mäusen anstellte, welche längere Zeit vor der Paarung auf Hungerkost gesetzt waren, lieferten kein bestimmtes Ergebnis, auch die Paarung gut genährter Weibchen mit schlecht genährten Männchen ließ nicht die von einigen früheren Autoren behauptete Vermehrung männlicher Geburten erkennen. Die Resultate blieben ebenso unbestimmt, wenn nicht das mütterliche, sondern das großmütterliche Tier als Versuchsobjekt diente, und ebensowenig führten Versuche über den Einfluß stickstoffreicher und stickstofffreier Nahrung zum Ziel.

Für den Satz, daß die Bildung weiblicher Geschlechtszellen bessere und reichlichere Ernährung voraussetzt, führt Herr Schultze weiterhin die staatenbildenden Hymenopteren an, deren voll entwickelte Weibchen eine andere Nahrung als die Arbeiter und Drohnen erhalten, sowie die Tatsache, daß bei ausgeprägtem Geschlechtsdimorphismus die Weibchen oft aus größeren Eiern sich entwickeln. Die Ausnahme, die die in Feigen lebenden Schlupfwespen (Blastophaga) bilden, hält Verf. für eine Folge ihrer eigenartigen Lebensweise.

Weiter stellte Verf. alle die Tatsachen zusammen, die für den schon vor etwa 50 Jahren von B. S. Schultze ausgesprochenen Satz plädieren, daß die Entscheidung über das Geschlecht bereits im Ei stattfinde. Hierfür spreche die Vergeblichkeit aller Ver-

suche, bei diözischen Phanerogamen, Amphibien, Haussäugetieren, Mäusen das Geschlecht von außen zu beeinflussen; auch seien alle positiven Ergebnisse bisher durch Versuche an weiblichen, nicht an männlichen Tieren erreicht; für Hydatina senta sei durch Maupas und Nussbaum der direkte Beweis dafür geführt, daß das Geschlecht schon bei der Eibildung bestimmt werde; die Weibchen vieler Insekten seien zur parthenogenetischen Erzeugung sowohl männlicher als weiblicher Nachkommen befähigt; endlich seien in manchen Fällen (Dinophilus, Hydatina, Phylloxera, Nematus ventricosus) männliche und weibliche Eier bereits durch ihre Größe zu unterscheiden, vielleicht gilt auch für Rhopalura und Bonellia das gleiche; im Pflanzenreich bilden die Makro- und Mikrosporen der heterosporen Filicinen ein Gegenstück.

Diesen Tatsachen gegenüber müsse festgestellt werden, daß für einen Einfluß des männlichen Elements auf das Geschlecht der Nachkommen bisher kein Beweis vorhanden sei. In der Ovogenese sei demnach die Lösung des Problems der Geschlechtsbildung zu suchen. R. v. Hanstein.

E. Herrmann: Die Staubfälle vom 19. bis 23. Februar 1903 über dem Nordatlantischen Ozean, Großbritannien und Mitteleuropa. (Annalen der Hydrographie 1903, Heft X und XI.)

In den Tagen vom 19. bis 23. Februar 1903 fand über weiten Gebieten Mitteleuropas, Großbritanniens und des Nordatlantischen Ozeans ein ausgedehnter Staubfall statt, der in seinem Auftreten so wesentlich verschieden von demjenigen im März 1901 war, daß eine genaue Bearbeitung des Phänomens geboten erschien. Nachdem durch chemische Analyse festgestellt war, daß es sich auf keinen Fall um kosmischen Staub handelte, gelang der wahrscheinliche Nachweis, daß der Staub von einem Sandsturme am 18. Februar in der Sahara herrührte. An diesem Tage waren über dem nördlichen Teile der Sahara sehr heftige atmosphärische Störungen vorhanden. Die Lebhaftigkeit der Bewegungen an diesem Tage in jenen Gegenden wird auch durch die im östlicheren Teile von Algier und Tunis niedergegangenen reichlichen Niederschläge gekennzeichnet.

Der wesentliche Unterschied gegen den Staubfall vom März 1901 bestand darin, daß der Staub nicht wie damals mit einer nach Norden sich fortpflanzenden Depression fortgeführt wurde, sondern daß er mit der herrschenden Luftströmung in ferne Gegenden gelangte. Über dem mittleren und westlichen Europa, einem Teile des nordwestlichen Afrikas und den an Westeuropa angrenzenden Meeresgebieten lag nämlich am 18. Februar ein abgerundetes Hochdruckgebiet mit einem Maximum des Luftdruckes von über 780 mm über dem nordwestlichen Alpengebiete. Dieses Hochdruckgebiet war rings umgeben von einem Gebiet niedrigeren Luftdruckes, in dem lebhafte zyklonale Erscheinungen auftraten. Ferner befand sich zwischen den Azoren und den Kanarischen Inseln eine Depression, welche den Passat in jenen Gegenden störte. Nach Nordwesten und Norden hin war das Maximum durch ein großes Depressionsgebiet begrenzt. Nach dem Osten Rußlands hin nahm der Luftdruck gleichfalls ab. Von der östlichen Luftströmung der höheren Schichten der Atmosphäre im Süden des Hochdruckgebietes getragen, wurden die Staubmassen nach den Kanarischen Inseln geführt. Sie gelangten so an die Südwestseite des Hochdruckgebietes, und hier teilte sich die staubführende Strömung. Ein Teil schloß sich den südöstlichen Winden an der Südwestseite des Hochdruckgebietes an und nahm die Richtung nach den Azoren; der andere Teil wurde in südlicher Richtung abgelenkt. Indem sich nämlich der höhere Druck sowohl von Nordosten her über Madeira und die Kanarischen Inseln als auch von Westen her in der Umgebung des 40. Breitengrades weiter vorschob, so daß in diesen Gegenden ein von Westen nach Osten in Zusammenhang stehendes Hochdruckgebiet sich bildete, wurde die Passatströmung wieder hergestellt, welche den Staub bis in die Gegend der Kap Verdischen Inseln führte. Aber auch der nach Nordwesten getriebene Staub erfuhr in der Gegend der Azoren eine nochmalige Teilung. Indem nämlich im Laufe des 21. Februar auch südlich und südöstlich von den Azoren eine nördliche und nordöstliche Luftströmung einsetzte, wurde ein Teil des Staubes von den Azoren in westlicher und südwestlicher Richtung vertrieben. Der größere Teil wurde aber von der sehr lebhaften südwestlichen Luftströmung in den Grenzgebieten des Hochdruckgebietes gegen eine tiefe über dem Nordatlantischen Ozean liegende Depression aufgenommen. Mit dieser Luftströmung ist der Staub nach Großbritannien und Mitteleuropa gelangt.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Staubfälle war auf dem ganzen Wege 20 bis 25 m in der Sekunde, etwa wie im März 1901. Naturgemäß fielen näher am Ursprungsorte zunächst die gröberen Staubteile heraus: In Belgien war der Staub noch sehr konsistent; in den südlichsten Teilen Zentraleuropas äußerte er sich nur noch in einer Dunstbildung. Die besondere Erwärmung und Trockenheit, welche in jenen Tagen in vielen Gegenden Mitteleuropas beobachtet wurde, erklärt der Verf. aus einer Mischung der über Europa hinstreichenden Luft mit aus südlicheren Gegenden stammender, wärmerer. Ferner wurden die in der Luft schwebenden Staubteilchen unmittelbar durch die Sonne erwärmt und hierdurch auch die Temperatur und Trockenheit der Luft nicht unwesentlich gesteigert. G. Schwalbe.

Lord Blythswood und **H. S. Allen:** Radiumstrahlung und Kontakt-Elektrizität. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 701—707.)

Wenn die Luft zwischen zwei isolierten Platten aus verschiedenen Metallen dem Einfluß einer radioaktiven Substanz ausgesetzt wird, so erlangen ähnliche, mit diesen Platten verbundene Drähte eine Potentialdifferenz. Diese Differenz kann gemessen werden, indem man die Platten mit den Quadranten eines empfindlichen Elektrometers verbindet. Sie ist von derselben Größenordnung wie die, welche man erhält, wenn man die Metallplatten mit einem Tropfen Wasser verbindet. Diese Wirkung wurde zuerst von Lord Kelvin, Beattie und de Smolan (1898) in Luft beobachtet, während eine Scheibe Uranmetall radioaktiv einwirkte. Genau ähnliche Erfolge sind später von Anderen mit X-Strahlen erzielt worden. Die Verff. stellten sich die Aufgabe, diese Potentialdifferenz für verschiedene Metallpaare zu messen, während ein Radiumsalz als Strahlungsquelle diente.

Da zum Abhalten äußerer, störender Einwirkungen der Apparat und das Radiumsalz in einen Bleikasten gesetzt werden mußten, wurde für die definitiven Versuche der ganze Apparat aus Blei hergestellt. In einem Bleikasten standen sich zwei Bleiplatten im Abstande von 2 cm gegenüber, die mittels durch Glasröhren hindurchgehender Bleistäbe mit dem Elektrometer verbunden waren; das Radiumsalz wurde in einer kleinen Bleischachtel in eine Röhre seitlich vom Kasten hineingebracht. Sollte die Beobachtung beginnen, so wurde eine Platte aus dem zu untersuchenden Metall auf die untere Bleiplatte gelegt und durch zwei Ablesungen am Elektrometer das Potential der oberen Elektrode bei Erdung der unteren und dann das Potential der unteren bei Ableitung der oberen Elektrode gemessen.

Die Messungen wurden mit Zink, Aluminium, Zinn, Wismut, Antimon, Messing, Eisen, Kupfer, Silber, Gold

und Platin ausgeführt und die Potentialdifferenzen der oberen und der unteren Platte in einer Tabelle zusammengestellt, in der die Metalle dieselbe Reihenfolge einnahmen wie in der Voltaschen Reihe, nur das Messing zeigte einen Unterschied gegen die z. B. von Ayrton und Perry gegebene Voltasche Spannungsreihe, da es zwischen Antimon und Eisen stand; wahrscheinlich waren die Messingsorten verschiedener Zusammensetzung. Die zu den Untersuchungen verwendeten Metalle waren die gewöhnlichen käuflichen, somit nicht chemisch rein.

Die Verff. haben ferner eine Versuchsreihe über den Einfluß des Vakuums auf die durch Radiumstrahlen erzeugte Potentialdifferenz ausgeführt. Über den Einfluß der hohen Verdünnungsgrade auf die Kontakt-Potentialdifferenz lagen einige Beobachtungen vor, welche gezeigt hatten, daß die im Vakuum durch Kontakt bewirkte Potentialdifferenz bei Zulassung der Luft bis zum Atmosphärendruck sich nicht um 1% ändert. Das gleiche Resultat beobachteten die Verfasser; wenn sie zu dem höchsten erreichbaren Vakuum trockene Luft zuließen, konnte eine Änderung der Potentialdifferenz nicht wahrgenommen worden; nach Schätzung hätte jede Änderung um 5% deutlich beobachtet werden müssen.

P. von Schroeder: Über Erstarrungs- und Quellungserscheinungen von Gelatine. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1903, XLV, S. 75—117.)

Zum Studium der Kolloide eignet sich die Gelatine besonders gut, da die Umwandlung vom flüssigen (geschmolzenen) in den festen, erstarrten Zustand, der Übergang vom Sol zum Gel, durch die Umkehrung der Versuchsbedingungen im umgekehrten Sinn vollführt werden kann. Bei dieser Zustandsänderung hat man nun nach den Untersuchungen des Verf. zwei verschiedene Arten von Erscheinungen streng auseinander zu halten: einmal eine nicht umkehrbare (wahrscheinlich chemische) Änderung der Gelatinelösung unter dem Einfluß des Wassers („Verseifungsprozeß"), die sich darin äußert, daß die innere Reibung der Gelatinelösung im Laufe der Zeit abnimmt, dann die reversible Gel-Sol-Umwandlung, die nicht augenblicklich verläuft, sondern eine geringe Geschwindigkeit besitzt. Da die Geschwindigkeit der Einstellung des Gel-Sol-Gleichgewichtes viel kleiner ist als die Geschwindigkeit, mit der das Temperaturgleichgewicht erreicht wird, so kommt noch eine Nachwirkungserscheinung hinzu: die erhitzte und wieder abgekühlte Gelatinelösung zeigt noch lange nach Einstellung des Temperaturgleichgewichtes ein allmähliches Anwachsen der inneren Reibung. Dieses Verhalten ist ganz analog den thermischen Nachwirkungserscheinungen bei Gasen.

Während die früheren Forscher bei ihren Untersuchungen über die Zustandsänderungen von Gelatine den Schmelz- bzw. Erstarrungspunkt bestimmten (Rdsch. 1900, XV, 330), benutzte Verf. zu diesem Zweck die Bestimmung der inneren Reibung von Gelatinelösungen mit Hilfe des Ostwaldschen Apparates. Die innere Reibung steht im engsten Zusammenhang mit der Erstarrungsfähigkeit der Gelatine, und durch die angewandte Methode konnten viel feinere Unterschiede in der Beeinflussung der Gelbildung bestimmt werden, als durch die früher üblichen.

Verf. hat nun eingehende Untersuchungen über den Einfluß von Wasser, Salzen, Säuren und Basen auf die Erstarrungserscheinungen von Gelatine angestellt. Von den wichtigeren Ergebnissen sei hier nur erwähnt, daß der Zusatz von Salzen — angewendet wurden Sulfate, Chloride und Nitrate — die innere Reibung der Gelatinelösung stets erhöht, während das Erstarrungsvermögen, worunter die zeitliche Änderung der inneren Reibung bei konstanter Temperatur zu verstehen ist, von den Sulfaten erhöht, von den Chloriden, Nitraten, wie auch von den Basen und Säuren erniedrigt wird; diese wirken also Sol-, jene Gel-bildend. Im allgemeinen übertrifft die Wirkung des Anions die des Kations. Es ist nun von großem Interesse, daß Hofmeister (Rdsch. 1890, V, 618; VI, 273) bei seinen Studien über die Quellbarkeit von Leimplatten eine ähnliche Reihenfolge bei den Salzen aufstellen konnte. Gelbildende Salze wirken auf die Quellbarkeit der Gelatine hindernd ein, Salze, die die Gelbildung hemmen, erhöhen die Quellbarkeit der Gelatine. Wie schon Pauli und Rona (Rdsch. 1902, XVII, 358) angeben, muß die günstige Beeinflussung der Gelbildung der Gelatine durch Salze von der Fällung flüssiger Gelatine durch Salze streng geschieden werden. Die Gelbildung hindernden (wie Kalium- und Natriumchlorid), sowie die fördernden Salze (wie Natriumsulfat) können gleicherweise in geeigneter Konzentration Gelatine zur Ausfällung bringen. P. R.

A. F. Girvan: Die Vereinigung von Kohlenoxyd mit Sauerstoff und das Trocknen der Gase durch Abkühlen. (Proceedings of the Chemical Society 1903, vol. XIX, p. 236—238.)

Ob das Trocknen eines explosiven Gemisches von Kohlenoxyd und Sauerstoff durch Abkühlen auf sehr niedrige Temperaturen ausreicht, um die chemische Verbindung zu hindern, wenn das Gas wieder die Lufttemperatur angenommen hat und man elektrische Funken durchsendet, wollte Herr Girvan durch direkte Versuche entscheiden.

In den ersten Versuchen, in denen das Gasgemisch mit flüssiger Luft abgekühlt war, trat keine Explosion ein, wenn Funken, die in der Luft eine Länge von 12 mm besaßen, durch das Gemisch geschickt wurden, obwohl die Funken in dem Gemisch mit kleinen, kugelförmigen, blauen Flammen umgeben waren. Das Gemisch, das in einem Schlangenrohr abgekühlt worden war, wurde während der Kühlung in eine Entladungsröhre geleitet, dort auf normale Temperatur erwärmt und untersucht. Ließ man auch die Glasspirale die normale Temperatur annehmen, dann verbreitete sich die in der Spirale kondensierte Feuchtigkeit langsam in die Entladungsröhre hinein und ein einziger Funke brachte das Gemisch mit scharfem Knall zur Explosion.

War das Gemisch mit fester Kohlensäure und Alkohol (— 80°) gekühlt, so war das Verhalten das gleiche wie bei Abkühlung auf — 180°. Hatte man das Gasgemisch auf — 15° abgekühlt und ließ man es dann die gewöhnliche Temperatur annehmen, so erzeugte ein einzelner Funke eine scharfe Explosion; dies war jedoch nicht der Fall nach Abkühlung unter — 50°. War die Trocknung zwischen — 50° und — 35° vorgenommen, so erzeugten schwache Funken in der Regel keine Explosion, wohl aber regelmäßig kräftige Funken. Nach dem Trocknen zwischen — 50° und — 35° kam es auch vor, daß ein einzelner Funke keine Zündung verursachte, wohl aber der zweite oder dritte.

Die Explosion mittels kräftiger Funken nach dem Trocknen zwischen — 50° und — 35° hatte einen anderen Charakter als die mit feuchten Gasen erhaltene; letztere erfolgt sehr schnell und heftig und gibt einen metallischen Knall, während erstere ruhig stattfindet und die Explosionswelle langsam längs der Röhre wandert und stehen bleibt, wenn sie die kalte Spirale erreicht.

Eine Berechnung der Feuchtigkeitsmengen in dem Gasgemische nach dem Abkühlen ergab für — 61° den Druck 0,008 mm, für — 56,5° 0,015 mm, für — 51° 0,029 mm, für — 45° 0,052 mm und für — 36° 0,160 mm. Wir sehen also, daß, wenn der Dampfdruck des Wassers geringer ist als etwa 0,03 mm, dann explodieren die Gase nicht, und wenn der Dampfdruck geringer als 0,16 mm ist, dann ist die Explosion eine sehr schwache. Im ersteren Falle beträgt die Menge des vorhandenen Wasserdampfes etwa 1 Teil auf 24000 Volumteile und im zweiten 1 Teil auf 5000.

M. Holliday: Eine Studie über einige ergatogyne Ameisen. (Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik usw. 1903, Bd. XIX, S. 293—328.)

Seit Forel vor etwa dreißig Jahren über das Vorkommen von Zwischenformen zwischen den Weibchen und Arbeiterinnen bei verschiedenen Ameisenarten berichtete, sind diese „ergatogynen" Ameisen mehrfach Gegenstand näherer Beobachtung gewesen. Namentlich war es Wasmann, der in mehreren Arbeiten auf Grund eigener Studien hierüber berichtete und die verschiedenen in Betracht kommenden Formen, die sich teils als ungewöhnlich kleine Weibchen, teils als große Arbeiterinnen, teils als mehr oder weniger pathologische Bildungen betrachten ließen, übersichtlich klassifizierte und auch zur Klärung der Frage nach den die Entwickelung solcher Zwischenformen begünstigenden Verhältnissen wichtige Beiträge lieferte (vgl. Rdsch. 1896, XI, 188; 1900, XV, 603). Durch solche Zwischenformen, welche sich bei manchen Arten sehr häufig finden, wird naturgemäß die Grenze zwischen den Königinnen und Arbeiterinnen mehr oder weniger verwischt, da sie in den äußeren Merkmalen, namentlich in der Beschaffenheit des Thorax, die mannigfachsten Übergänge zwischen den beiden typischen Formen der weiblichen Ameisen zeigen. Verfasserin hat nun den Zustand der weiblichen Geschlechtsorgane bei den Ergatogynen einer Anzahl amerikanischer Ameisenarten näher untersucht und berichtet hierüber in der vorliegenden Arbeit.

Daß bei manchen Ameisen auch Arbeiterinnen Eier legen können, ist längst bekannt. Durch die Untersuchungen von E. Bickford (Rdsch. 1896, XI, 245) wurde festgestellt, daß die Rückbildung der Ovarien bei den Arbeitern verschiedener Arten sehr ungleich weit vorgeschritten ist und daß die Fähigkeit, entwickelungsfähige Eier hervorzubringen, durchaus nicht in gleichem Schritt mit der Rückbildung der Ovarien abnimmt. Wheeler hat noch kürzlich das Vorkommen eierlegender Arbeiterinnen in den Kolonien amerikanischer Ponerinen und Camponotinen für eine normale Erscheinung erklärt und dies zur Erklärung der Vererbung ihrer Instinkte verwertet (Rdsch. 1902, XVII, 148). Adlerz betrachtete als Kriterium echter Weibchen das Vorhandensein eines Receptaculum seminis.

Die Untersuchungen des Fräulein Holliday erstrecken sich in erster Linie auf einige in der Umgegend von Austin (Texas) vorkommende Ponerinen (Leptogenys elongata Buckl., Pachycondyla harpax Fabr., Odontomachus clarus Rog.), den unlängst von Wheeler mit Bezug auf ihre Lebensweise studierten Leptothorax emersoni (Rdsch. 1902, XVII, 147), sowie auf einige Dorylinen und Camponotinen; etwas kürzer referiert Verfasserin über eine ganze Reihe anderer Arten, welche jedoch wegen der geringen Zahl der zur Verfügung stehenden Exemplare nicht anatomisch untersucht werden konnten.

Als ein wesentliches Ergebnis der in vorliegender Arbeit niedergelegten Beobachtungen kann zunächst die Tatsache betrachtet werden, daß bei vielen der untersuchten Formen nicht nur die Ergatogynen, sondern auch eine Anzahl von Arbeitern, die sich äußerlich von den normalen in keiner Weise unterschieden, ein deutliches Receptaculum seminis besitzen. Es ist damit die oben erwähnte Angabe von Adlerz, daß ein solches nur den echten Königinnen zukomme, hinfällig geworden. Da sich in dieser Beziehung die einzelnen Arten sehr verschieden verhalten — bei einigen besitzt kein Arbeiter, bei anderen ein größerer oder kleinerer Teil derselben ein Receptaculum seminis —, so haben wir auch hier wieder einen Beweis dafür, daß die Rückbildung der Genitalien bei den Arbeiterinnen verschiedener Ameisen noch sehr ungleich weit vorgeschritten ist.

Am kompliziertesten gestalten sich die Verhältnisse bei Leptothorax emersoni, einer kleinen, in den Nestern von Myrmica brevinodis lebenden und von dieser gefütterten Art, bei welcher Verfasserin außer der Königin nicht weniger als 10 verschiedene Typen von Weibchen unterschied, welche sich durch Größe, Anzahl der Ocellen (0, 1, 2 oder 3) und durch den Bau des Thorax, namentlich das Vorhandensein oder Fehlen eines Scutellum sowie die Größe desselben unterscheiden. Außer den echten Königinnen kommen noch einem dieser Typen, den Mikrogynen, Flügel zu. Unter 1000 untersuchten Individuen fanden sich 111 Männchen, 26 Königinnen, 10 Mikrogynen, 16 ergatoide Weibchen, 276 Arbeiter mit je 3 Ocellen (davon 36 mit großem, 126 mit kleinem, 114 ohne Scutellum), 17 Arbeiter mit je 2 Ocellen, 8 mit je einem Ocellus und endlich 429 große (Makroergaten) und 107 kleine (Mikroergaten) ohne Ocellen. Alle diese Typen besaßen wohlentwickelte Ovarien mit einer wechselnden Zahl (2 bis 4) von Eiröhren auf jeder Seite und mit zum Teil reifen Eiern; bei allen mit zwei Ausnahmen fand sich auch ein Receptaculum seminis.

Im Gegensatz zu diesem starken Polymorphismus zeigen andere Arten derselben Gattung (L. longispinosus Rog., L. curvispinosus Mayr, L. obturator Wheeler, L. canadensis Prov.) nur die gewöhnlichen 3 Rassen, die Arbeiter zerfallen in Makro- und Mikroergaten ohne Receptaculum, ergatogyne Zwischenformen fehlen gänzlich. Bei einigen Arten anderer Gattungen (Leptogenys elongata, Pachycondyla harpax, Odontomachus clarus) unterscheiden sich Weibchen und Arbeiter äußerlich sehr wenig. Bei allen drei Spezies besitzen nicht nur die Königinnen, sondern auch ein Teil der Arbeiter ein Receptaculum. Bei den Königinnen der erstgenannten Art fand Verfasserin zwei Typen von Ovarien: entweder waren dieselben kurz, mit 2 bis 3 Röhren jederseits, deren jede in der Regel 2 Eier enthielt, oder sie waren lang, jederseits mit 2 Röhren zu je 15 Eiern. Im allgemeinen schwankt die Zahl der Eiröhren bei den verschiedenen Individuen einer Spezies, auch ist dieselbe nicht immer in beiden Hälften des Ovariums die gleiche.

Sehr stark ist der Unterschied in der Ovarienentwickelung zwischen Königinnen und Arbeitern der Dorylinen, wie dies bei der stark ausgeprägten äußeren Differenzierung zu erwarten war. Die Königinnen von Eciton schmitti besitzen jederseits mehrere hundert Eiröhren und ein entsprechend großes Receptaculum, während bei den — bei dieser Art allerdings sehr kleinen — Arbeiterinnen keine Ovarien aufgefunden wurden. Sollten dieselben wegen ihrer geringen Größe nur übersehen sein, so könnten sie jedenfalls nur ganz rudimentär sein.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Camponotinen. Bei Colobopsis abditus Forel var. etiolatus Wheeler besitzt die Königin Ovarien mit 6 bis 7 Eiröhren jederseits, zu je 6 bis 8 Eiern. Die Arbeiter — auch die größeren, als Soldaten bezeichneten — besitzen jederseits nur 1 Eiröhre mit je einem Ei, bei den kleinen fanden sich in jeder Röhre 2, auch wohl 3 Eier. Ein Receptaculum besitzen nur die — sehr seltenen — Königinnen. Ähnlich verhält sich C. marginatus Latr., wogegen bei C. fumides var. festinata Buckl. einige Arbeiter mit Receptaculum angetroffen wurden, bei Pogonomyrmex Smith var. molifaciens Buckl. sogar etwa die Hälfte der untersuchten Arbeiter ein solches besaßen.

Verfasserin faßt ihre Ergebnisse dahin zusammen, daß es nicht angängig sei, die Arbeiterinnen der Ameisen schlechthin als steril und ihre Ovarien als rudimentär zu bezeichnen. Morphologisch und histologisch erscheinen sie zur Hervorbringung entwickelungsfähiger Eier geeignet, wenn sie auch meistens eine Reduktion der Zahl der Eiröhren erkennen lassen. R. v. Hanstein.

C. H. Ostenfeld und C. Raunkiaer: Kastrierungsversuche mit Hieracium und andern Cichorieen. (Botanisk Tidsskrift 1903, Bd. XXV, p. 407—413.)

Herr Raunkiaer hat in einem früheren Heft der oben genannten dänischen Zeitschrift (p. 109 bis 139) bemerkenswerte Untersuchungen über die Befruchtung des Löwenzahns (Taraxacum) mitgeteilt, denen leider

kein Resüme in einer der herrschenden europäischen Sprachen beigefügt ist. Das Hauptergebnis dieser Versuche sowie der neuen Beobachtungen an Hieracien ist aber aus einer in englischer Sprache gegebenen Zusammenfassung des unter oben stehendem Titel veröffentlichten Aufsatzes zu ersehen, die wir hier in der Übersetzung wiedergeben.

„Die Verfasser haben einige Kastrierungsversuche an Hieracium-Arten ausgeführt mit dem Ergebnis, daß alle untersuchten Arten nach der Kastrierung reife Früchte brachten und sich demnach ebenso verhalten wie die Taraxacum-Arten, von denen C. Raunkiaer bewiesen hat, daß sie apogam, wahrscheinlich parthenogenetisch sind. Dagegen tragen andere Cichorieen keine Früchte nach der Kastrierung. Die Versuche wurden in derselben Weise ausgeführt wie Raunkiaers Versuche mit Taraxacum, d. h. durch Abschneiden der oberen Hälfte der noch nicht geöffneten Blütenköpfe mittels eines Rasiermessers, so daß die Antheren, die Narben und der größte Teil der Korollen entfernt wurden. Die am frühesten kastrierte Art (Hieracium hyparcticum Almq.) hat schon neue Pflanzen hervorgebracht.

Die Untersuchung der Narben verschiedener Arten, sowohl von Hieracium wie von anderen Cichorieengattungen zeigte, daß keine keimenden Pollenkörner sichtbar waren, und es ist den Verfassern nicht gelungen, Pollenkörner, die zusammen mit Narben in destilliertes Wasser gelegt waren, zur Keimung zu bringen; auch Lidforss und H. Molisch geben an, daß es unmöglich sei, die Pollenkörner von Kompositen zur Keimung zu veranlassen. Dagegen haben die gegenwärtigen Verff. Pollenkörner mit langen Schläuchen auf den Narben von Dahlia variabilis beobachtet, und folglich scheinen die Cichorieen von den anderen Gruppen der Kompositen abzuweichen."

Wenn in diesen Fällen in der Tat echte Parthenogenese, d. h. Embryoentwickelung aus der Eizelle ohne vorhergehende Befruchtung, vorliegt, so würde damit die Zahl der Angiospermen, für die Parthenogenese nachgewiesen ist (Antennaria alpina, einige Alchemilla-Arten, Thalictrum purpurascens), eine erhebliche Vermehrung erfahren (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 443; 1901, XVI, 437; 1902, XVII, 488). F. M.

A. Nestler: Untersuchungen über das Theïn der Teepflanze. (Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik 1903, Jahrg. I. Sonderabdruck 10 S.)

Der Umstand, daß die über den Theïngehalt der Teesamen bisher ausgeführten Untersuchungen sich vollständig widersprechen, veranlaßte Herrn Nestler, die Samen nach eigener Methode auf ihren Theïngehalt zu prüfen. Die Untersuchung wurde dann auch auf die übrigen Organe der Teepflanze ausgedehnt, namentlich auch auf die Laubblätter, bezüglich deren die Angabe gemacht worden ist, daß alles Theïn nur in den Epidermiszellen und nicht im Mesophyll abgelagert sei.

Zum Nachweise des Theïns bediente sich Verf. des früher von ihm beschriebenen einfachen Sublimationsverfahrens (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 648). Die Untersuchung, die sich auf Thea viridis L. und Thea Bohea L. bezog, führte zu folgenden Ergebnissen.

Die Teepflanze enthält in allen oberirdischen Organen Theïn; in der Wurzel konnte es nicht nachgewiesen werden.

Die ruhenden Teesamen enthalten sowohl in der Samenschale als auch in den Kotyledonen Theïn. Dieses Theïn läßt sich durch Chloroform, Äther oder Alkohol leicht ausziehen und nach dem Verdampfen des Lösungsmittels durch Sublimation nachweisen. Zu diesem Nachweis reichen schon kleine Bruchstücke der Samen aus. Dagegen erhält man durch direkte Sublimation aus den Samen kein Theïn; durch diese Eigentümlichkeit sind die Teesamen vom Teeblatt, dem Mateblatt, der Kaffeebohne, kurz, von allen Theïn (Kaffeïn) enthaltenden Pflanzenteilen verschieden.

Das Theïn kommt in alten und jungen Teestengeln vor, aber nur in der Rinde, nicht im Holze.

In den Haaren und dem Mesophyll des Teeblattes ist Theïn enthalten; ob auch in den normalen Epidermiszellen, bleibt unbestimmt. Die Ansicht, daß das Theïn des Laubblattes auf die Epidermiszellen beschränkt sei, ist nicht richtig.

Alle Teile der Teeblüte enthalten Theïn. F. M.

Literarisches.

Ad. Wernickes Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Übungen aus den Gebieten der Physik und Technik. In zwei Teilen. Erster Teil: Mechanik fester Körper. Von Dr. Alex. Wernicke. Vierte völlig umgearbeitete Auflage. Dritte (Schluß-)Abteilung. Statik und Kinetik elastisch fester Körper (Lehre von der Elastizität und Festigkeit). Mit eingedruckten Abbildungen. XI und S. 811—1635. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Bei der Anzeige der zweiten Abteilung von Ad. Wernickes Lehrbuch der Mechanik (Rdsch. XVII, 1902, 12, 13) war Ref. der irrtümlichen Meinung, daß die neue Auflage des Werkes abgeschlossen sei. Ein elementares Lehrbuch, dessen erster Teil 809 Seiten umfaßt und dessen zweiter, die Theorie der Flüssigkeiten und Gase enthaltender Teil es auf 373 Seiten bringt, schien in der Tat schon recht reichlich bedacht zu sein. Und obschon die Abwesenheit eines Gesamtregisters für den ersten Teil befremdete, so war doch auch keine Andeutung gegeben, daß noch eine Abteilung zu erwarten wäre, deren Umfang in Gestalt eines stattlichen Bandes die Stärke der beiden vorangehenden Abteilungen um ein Geringes übertreffen würde. Um so mehr war Ref. denn auch durch das Erscheinen des vorliegenden Buches überrascht, über welches die buchhändlerische Ankündigung sagt: „Die vorliegende, das Werk abschließende dritte Abteilung des ersten Teiles bildet ein selbständiges Lehrbuch der Elastizität und Festigkeit in elementarer Behandlung, das dementsprechend einzeln käuflich ist." Das am Ende gegebene alphabetische Sachregister zum ganzen ersten Teile, der somit auf 103 Bogen mit 1635 Seiten angewachsen ist, bekräftigt den endgültigen Abschluß des Werkes. Die früher gemachte Bemerkung des Referenten, daß der jetzige Bearbeiter des ersten Teiles eine ungemein weit gehende Vermehrung des Stoffes bewirkt habe, ist damit über alle Erwartung hinaus bestätigt worden.

Als vierter Abschnitt des Werkes behandelt der vorliegende Band die Dynamik elastisch fester Körper. Nach dem einleitenden Kapitel zur Begründung der Lehre von der Elastizität und Festigkeit folgt der Hauptteil dieses Abschnittes, die Statik isotroper, elastisch fester Körper, welche dem Gesetze von Hooke folgen (S. 857 bis 1307), d. h. derjenige Teil der Festigkeitslehre, der auf den technischen Hochschulen wegen der vielfachen praktischen Anwendungen in besonderer Ausführlichkeit vorgetragen zu werden pflegt. Besonders eingehend wird daher auch der gerade Stab betrachtet unter Einwirkung von Zug oder Druck und von Schub; seine Biegung und seine Verdrehung werden erörtert, ferner die Knickung gerader Stäbe und ihre Biegung bei exzentrischer Belastung, sowie die Biegung gespannter Balken; danach die Anstrengung gerader Stäbe bei Fällen zusammengesetzter Elastizität und Festigkeit, endlich das Fachwerk aus geraden Stäben. Nach Erledigung dieses wichtigsten Teiles für die Technik geht der Verf. noch auf einige vereinzelte Gegenstände ein: die Biegung krummer Stäbe, plattenförmige Körper, den Erddruck. Nun erst werden die elastischen Grundgleichungen ent-

wickelt; hierbei wird auch die Arbeit der Formänderung besprochen. In einer kurzen Schlußabteilung werden einige Bemerkungen über den Einfluß der Temperaturschwankungen gemacht.

Das folgende dritte Kapitel enthält Betrachtungen über die Statik isotroper, elastisch fester Körper, welche dem Gesetze von Hooke nicht folgen, und über die Statik heterogener Körper, worüber ja nicht viel zu sagen ist. Das vierte Kapitel bringt einige Beiträge zur Kinetik elastisch fester Körper: die Spannungen und den Stoß bewegter elastisch fester Körper, das Prinzip der Erhaltung der Energie. Das fünfte Kapitel ist allgemeinen Bemerkungen über Maschinen und über statische Konstruktionen gewidmet.

Während die drei Kapitel III, IV, V wenig mehr als 100 Seiten beanspruchen, umfassen die beiden Abschnitte des Anhanges: Anwendungen und Übungen der Lehre von der Elastizität und Festigkeit, genau 200 Seiten. Eine Zusammenstellung einiger häufig vorkommenden Bezeichnungen und das alphabetische Sachregister zu den drei Abteilungen des ersten Teiles des Werkes machen den Beschluß.

Mehr noch als in den beiden ersten Abteilungen hat Herr Alex. Wernicke in dieser letzten Abteilung sich von der Beschränkung befreit, nur die Hilfsmittel der elementaren Mathematik in Anwendung zu bringen. Will man sich in der Theorie der Elastizität zu allgemeinen Sätzen und Formeln erheben, so läßt sich die Infinitesimalrechnung nicht umgehen. Daher erscheinen denn auch auf S. 1293 als die elastischen Grundgleichungen für isotrope Körper, welche dem Gesetze von Hooke folgen, die partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung. Außerdem werden die graphischen Methoden in ausgedehntem Maße benutzt. Es ist natürlich nicht möglich, Einzelheiten dieses Kompendiums, die zur Kritik herausfordern, hier herauszugreifen und zu besprechen. Wir wollen auch nicht wiederholen, was wir bei der Anzeige der zweiten Abteilung über das ganze Werk gesagt haben. Weniger als in den beiden vorangehenden Abteilungen ist in der Lehre von der Elastizität und Festigkeit die Neigung des Bearbeiters zur philosophierenden Betrachtung hervorgetreten. Die Fülle der Tatsachen in dem zu bewältigenden Stoffe hat offenbar Schranken gegen die Befolgung jener Neigung errichtet.

Ob man das vollendete Werk noch elementar nennen will oder nicht, ist ziemlich gleichgültig. Den ganzen in ihm gebotenen Stoff in einem elementaren Kursus von der Beschaffenheit durchzuarbeiten, wie derjenige der Gewerbeschule geartet war, für den Ad. Wernicke ursprünglich sein Lehrbuch verfaßt hatte, ist offenbar ganz unmöglich. Als ein Nachschlagebuch für die Zöglinge der mittleren technischen Fachschulen und für diejenigen auf technischen Hochschulen gebildeten Ingenieure, welche Werke mit Integralzeichen beiseite schieben, wird das Werk recht nützlich sein. Ebenso wird mancher Oberlehrer, der auf der Universität keinen Einblick in die technische Mechanik erhalten hat, für den Unterricht viele Partien gut verwerten können. Besonders werden die beigegebenen Übungsaufgaben als Probe dienen, ob die allgemeinen Lehren so weit verstanden sind, daß sie in die Praxis umgesetzt werden können. E. Lampe.

E. Rottok: Die Deviationstheorie und ihre Anwendung in der Praxis. Ein Handbuch über die Deviation der Schiffskompasse und ihre Behandlung. Zweite, neu bearbeitete Ausgabe. Mit 41 Figuren im Text. XI u. 215 S. Gr.-8°. (Berlin 1903, Dietrich Reimer.)

Dieses Lehrbuch, welches schon durch die zweite Auflage sein Dasein als ein erwünschtes, ja notwendiges rechtfertigt, gibt eine umfassende theoretische Darstellung der aus Kompaßstörungen entspringenden Fehler und der zur Unschädlichmachung dieser letzteren ersonnenen Hilfsmittel. Wer, wie der Unterzeichnete, der Ansicht ist, daß der Unterricht stets gewinnt, wenn man den Lernenden auf die Entwickelung des behandelten Gegenstandes hinweist, der kann den Wunsch nicht unterdrücken, es möge gerade in solchem Falle, da es sich doch um recht schwierige Fragen handelt, den früheren Arbeiten auf diesem Gebiete eine gewisse Beachtung geschenkt werden. Ein Buch fast ohne jede Literaturangabe, ohne jede Bemerkung über den Werdegang der vorgetragenen Lehren wird zwar seinen Hauptzweck, angehenden Navigationslehrern und wißbegierigen Seeleuten als zuverlässiger Ratgeber zu dienen, auch so, wie es ist, sicher erreichen, aber für diejenigen, welche, ohne mit der Nautik etwas zu tun zu haben, doch gern die Deviationsprobleme kennen lernen möchten, verliert es durch solche Beschränkung an Wert. Allerdings hat diese zweite Ausgabe an sich schon, verglichen mit der 22 Jahre älteren ersten, einen bedeutend gewachsenen Stoff zu bewältigen gehabt, denn erstens verlangt ein modernes Kriegsschiff viel mehr von der Leistungs- und Manövrierfähigkeit der Schiffsbussole, und zum zweiten ist Anzahl und Intensität der störenden Faktoren namhaft gewachsen. Eine Fülle von Regeln ist angesichts der Panzertürme, der elektrischen Anlagen usw. zu beobachten, um wenigstens von vornherein den Kompaß an die verhältnismäßig geeignetste Stelle zu bringen (S. 128 ff.). Wie früher, so hat auch diesmal der Verf. auf die Anwendung höherer Rechnung durchaus verzichtet und die teilweise gar nicht einfachen Aufgaben ausnahmslos mit den Mitteln der ebenen Trigonometrie zu erledigen verstanden.

Nachdem eine von den ersten Anfängen ausgehende Einführung in die Lehre vom Magnetismus auch den der Physik ganz Unkundigen in den Stand gesetzt hat, das Folgende verstehen zu können, wird gezeigt, wie sowohl permanenter als auch „flüchtiger", d. h. vertikal und horizontal durch Bewegung induzierter Magnetismus die Kompaßnadel aus ihrer normalen, d. h. nur durch das erdmagnetische Feld bedingten Lage herausbringen muß. Es werden die Deviationsgleichungen und Deviationskoeffizienten hergeleitet, zu denen dann noch die durch eine seitliche Neigung des Schiffes hervorgerufene Deviationsstörung hinzutritt. Sie führt den Namen „Krängungsfehler" und wird (S. 105) durch eine ziemlich komplizierte Formel ausgedrückt. Der zweite Teil des Werkes (S. 130 ff.) handelt dann von der „Kompensation", deren Wesen darin besteht, „daß man die Wirkung der die Deviation hervorrufenden Kräfte durch Anbringung gleicher, aber in entgegengesetzter Richtung wirkender Kräfte aufhebt". Die dazu dienenden Anweisungen, für die Sicherheit des Schiffes und seiner Meerfahrt eine Lebensfrage bildend, werden mit peinlicher Genauigkeit gegeben. Da man jedoch die zu kompensierenden Kräfte nicht immer mit hinreichender Sicherheit kennt, so sind Apparate, „Deflektoren" genannt, ersonnen worden, welche auch ohne solche Detailkenntnis die Ausgleichung zu bewirken vermögen, und die als brauchbar befundenen Instrumente erfahren ausführliche Würdigung. Besonders gründlich beschäftigt sich unsere Vorlage mit dem „Deviationsmagnetometer", welches zugleich den Vorteil gewährt, eine direkte Bestimmung der drei geomagnetischen Elemente zu ermöglichen. Die beigefügten Tabellen werden dem Praktiker sehr willkommen sein, und überhaupt wird das auch äußerlich sehr angenehm in die Augen fallende Werk der Marine aufs neue wertvolle Dienste leisten. Erwähnt darf wohl zusätzlich noch werden, daß unlängst Messerschmitt in den „Ann. d. Hydrogr. u. marit. Meteorol." ein aus England stammendes Verfahren besprochen hat, die Deviation aus Schwingungsbeobachtungen zu ermitteln. S. Günther.

Siegfried Toeche Mittler: Zur Molekulargewichtsbestimmung nach dem Siedeverfahren. Mit 4 Figuren im Text und 3 Abbildungstafeln, 57 S. (Berlin 1903, E. S. Mittler u. Sohn.)

Verfasser hat eine Methode ausgearbeitet, die Dampfdruckkurve von Lösungen und Lösungsmitteln in der Nähe der betreffenden Siedepunkte mit ausreichender Genauigkeit festzustellen, so daß sich aus den erhaltenen Dampfdruckdifferenzen die Molekulargewichte gelöster Stoffe bestimmen lassen. Die Experimente wurden zunächst mit dem Quecksilberthermometer, dann mit dem Luftthermometer durchgeführt, während der dritte Abschnitt Versuche darüber enthält, ob die Größe der Flamme bei der getroffenen Anordnung von Einfluß ist. Die ausgeführten Bestimmungen lieferten ein befriedigendes Ergebnis, so daß damit die Möglichkeit der Molekulargewichtsbestimmung auf diesem Wege erwiesen ist. Bei der Bedeutung, welche die neueren Methoden zur Ermittelung des Molekulargewichts gelöster Körper erlangt haben, darf die Arbeit, welche im chemischen Laboratorium der Universität Kiel auf Anregung und unter Leitung Herrn Rügheimers entstanden ist, auf allseitiges Interesse rechnen. Bi.

Richard v. Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik. Bd. II, Teil I. (Leipzig u. Wien 1903, Franz Deuticke.)

Vor mehr als zwei Jahren konnten wir das Erscheinen des ersten Bandes (Thallophyten) dieses Handbuches anzeigen (s. Rdsch. 1901, XVI, 563). Die Herausgabe des neuen Heftes dürfte sich wohl infolge der brasilianischen Reise des Verf. verzögert haben. Wie früher erwähnt, hat sich Herr v. Wettstein in diesem Werke die Aufgabe gestellt, „einen Überblick über die Formen des Pflanzenreiches mit besonderer Berücksichtigung unserer Kenntnisse betreffend die phylogenetische Entwickelung desselben“ zu geben. Die Erörterungen über Ableitung und Verwandtschaft bilden denn auch den hervorstechendsten Zug der vorliegenden, die Cormophyten, von den Moosen bis zu den Gymnospermen (einschließlich), behandelnden Abteilung. In einem einleitenden Abschnitt werden die vier großen Stämme der Cormophyten: Die Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae und Angiospermae kurz charakterisiert und die Homologien zwischen ihnen ausführlich erörtert. Der ganze Stamm wird als ein entwickelungsgeschichtlich einheitlicher und als wesentliches Moment für die Herausbildung der Verschiedenheiten werden die äußeren Lebensbedingungen erkannt: „Die vier großen Gruppen der Cormophyten, welche wir unterscheiden, repräsentieren ebenso viele Abschnitte in dem großen Prozesse der Anpassung der ursprünglich an das Wasser vollständig gebundenen Pflanze an das Landleben.“

Die spezielle Darstellung beginnt dann mit den Moosen, und hier ist man zunächst recht überrascht, am Anfange der Reihe nicht die Lebermoose, sondern die Laubmoose vorzufinden. Die Aufklärung bleibt nicht aus. In der Einleitung hat Verf. auseinandergesetzt, daß die Fortentwickelung der Cormophyten auf der allmählichen Reduktion des Gametophyten (d. h. der geschlechtlichen Generation, also bei den Moosen des Protonema und die beblätterte Moospflanze, bei den Farnen das Prothallium) beruht. Ist das so, dann müssen die Lebermoose, wo der Gametophyt zum Teil beträchtlich reduziert ist, als stärker abgeleitet betrachtet werden. „Für dieselbe Auffassung spricht der Umstand, daß die Ableitung der Lebermoose vom Typus der Laubmoose keine Schwierigkeiten bereitet, wohl aber die umgekehrte, daß die scheinbar so einfach gebauten Gametophyten der Lebermoose keine ursprünglichen, sondern abgeleitete sind, daß es unter den Lebermoosen Formen gibt, die deutliche Beziehungen zu den Pteridophyten aufweisen, während solche den Laubmoosen fehlen. Mit jener Auffassung steht es im Einklang, daß die einfachsten Bryales (Archidiaceae), ferner Formenreihen, die sich früher von den Bryales abzweigten, wie die Sphagnales und Andreaeales, also Typen, die den ursprünglichen Moosen relativ nahe stehen, Beziehungen zu den Lebermoosen haben. Wir betrachten demnach die Lebermoose als die stärker abgeleiteten Formen mit Betonung des Umstandes, daß die Ableitung derselben von den heute lebenden Laubmoosen nicht erfolgen kann, sondern weit zurückzuverlegen ist, daß die Musci in der Entwickelung einzelner Teile (Sporogon, Blatt) weit über jene Formen hinausgegangen sind, von denen die Ableitung stattfinden kann.“

Dementsprechend steht denn auch innerhalb der Abteilung der Laubmoose die typische Ordnung der Bryales obenan, ihr schließen sich die Sphagnales, und dieser die Andreaeales an. Danach beginnen die Lebermoose mit den Jungermanniales, die sonst die Stelle der höchstentwickelten Gruppe dieser Pflanzenklasse einnehmen, und sie schließen mit den völlig thallösen und blattlosen Anthocerotales. Auch bei den nun folgenden Pteridophyten ist die Reihenfolge verändert. Als einfachste Formen werden diejenigen betrachtet, bei denen die Gliederung des Sporophyten (der ungeschlechtlichen Generation) noch die primitivste ist. Das sind die Ophioglossales, die mit den ihnen nahe stehenden Marattiales zu den ältesten bekannten Pflanzentypen gehören. Sie sind auch die einzige Gruppe der Pteridophyten, deren Bau sich ungezwungen auf jenen der höchstentwickelten Bryophyten (Anthocerotales) zurückführen läßt. Freilich will Verf. sie nicht etwa von diesen ableiten; es handelt sich vielmehr nur um Beziehungen zwischen den Ahnen beider. Anderseits sind die Ophioglossales die einzigen lebenden Pteridophyten, von denen sich die übrigen Pteridophyten ableiten lassen. „Diese Ableitung könnte in folgender Weise geschehen: Die Zweiteilung des Sporophyten der Ophioglossales gab die Möglichkeit der Entwickelung nach zwei Richtungen. Die eine Richtung charakterisiert die vollständige Reduktion des einen Abschnittes und die Fortentwickelung des zweiten zum Farnwedel (Übergang: Marattiales), wobei die begreifliche Tendenz der Vermehrung der Fortpflanzungsorgane zur Ausbildung zahlreicher, relativ einfacher Sporangien führte (leptosporangiate Farne); die zweite Reihe charakterisiert die Umbildung des fertilen Abschnittes zum sitzenden Sporangium und die Vermehrung der Sporangien tragenden Blätter: Relativ wenige, aber große, zahlreiche Sporangien tragende Blätter charakterisieren daher die erste Reihe: Filicinae; zahlreiche, aber relativ kleine, wenige, sogar nur je ein Sporangium tragende Blätter finden wir in der zweiten Reihe: Equisetinae und Lycopodinae. Zwischenformen (Marattiales einerseits, Psilotales und Isoëtales anderseits) sprechen für die Richtigkeit dieser Auffassung. In beiden Reihen stellen heterospore Formen die letzten Auszweigungen des Stammbaumes dar.“

Eine wichtige Zwischengruppe zwischen den Filicinae und den Equisetinae bilden die nur aus Karbon und Trias bekannten Sphenophyllales. Die Lycopodinen teilt Verf. in Pluriciliatae (Spermatozoiden mit mehr als zwei Cilien) mit den Isoëtaceen als einziger Familie und Biciliatae (Psilotales, Lycopodiales, Selaginellales). Die Isoëtaceen schließen sich außer durch das Merkmal der pluricilaten Spermatozoiden auch durch den Bau des Leitbündels und den Mangel eines Embryoträgers an die Filicinen an. Am Schluß der Pteridophyten werden anhangsweise auch die fossilen Lepidodendrales charakterisiert.

Für die Phanerogamen benutzt Verf. den Alexander Braunschen Namen Anthophytae. Als wesentlichster Unterschied zwischen ihnen und den Archegoniaten wird das Verschwinden des Generationswechsels hervorgehoben. Die Fortpflanzungsorgane des Sporophyten sind zu sexuellen Organen geworden, in denen Spuren des Gametophyten noch nachweisbar sind; dieser aber verschwindet damit als selbständiges Entwickelungsstadium. Verf. schildert die allgemeinen Organisations- und Entwickelungsverhältnisse der Sexualorgane bei den Anthophyten,

charakterisiert dann kurz die beiden Unterabteilungen derselben, die Gymnospermen und die Angiospermen, und tritt sodann in die nähere Beschreibung der erstgenannten Gruppe ein. Am Schluß des allgemeinen Teiles, der die Morphologie, Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Gymnospermen behandelt, faßt Herr v. Wettstein das Ergebnis seiner phylogenetischen Betrachtungen in den Satz zusammen: Die heute lebenden Gymnospermen stellen keine einheitliche Entwickelungsreihe dar, sondern weisen auf eine weit zurückreichende selbständige Entwickelung der einzelnen Klassen, ja selbst einzelner Familien hin. Trotzdem dürfte die Gesamtmenge der Gymnospermen ähnlichen Ursprung haben und auf den Typus der eusporangiaten Filicinae, bzw. der Vorläufer solcher zurückzuführen sein.

Die Einteilung der Gymnospermen ist die übliche in sechs Klassen (Cycadinae, Bennettitinae, Cordaitinae, Ginkgoinae, Coniferae, Gnetinae). Auch innerhalb dieser Gruppen ist an der gebräuchlichen Anordnung wenig geändert worden. Mit den Gymnospermen schließt dieser erste Teil des zweiten Bandes ab; als letzte unter den behandelten Pflanzenformen erscheint Welwitschia mirabilis, die seltsame Wüstenpflanze Südwestafrikas, die leider ihren guten alten Namen auf Grund des Prioritätsgesetzes hat aufgeben müssen und sich jetzt Tumboa Bainesii nennt.

Eine große Zahl vorzüglicher Abbildungen begleiten den Text und erhöhen ganz wesentlich den Wert des Buches. Der vorliegende Teil ist nur 160 Seiten stark und bringt auf diesem kleinen Raume 664 Einzelfiguren in 100 Abbildungen. Auch enthält das Werk eine Farbentafel mit einer schematischen Darstellung der Entwickelung der Cormophyten und der Homologien ihrer Organe; der Nutzen dieser Tafel würde noch größer sein, wenn sie in etwas größerem Maßstabe gehalten und die Farben glücklicher gewählt wären. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 4. Februar. Herr Quincke, korrespondierendes Mitglied, übersendet folgende Mitteilung: „Über Doppelbrechung der Gallerte beim Quellen und Schrumpfen."

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 11. Januar. Vorträge halten Herr Neumann: „Über Funktionen, die von drei Argumenten abhängen". — Derselbe: „Über die Hervorbringung der Kettenlinie durch Biegung einer Kreisfläche". — Herr His erstattet Bericht über die am 3. Januar abgehaltene Sitzung der von der internationalen Assoziation der Akademien niedergesetzten Kommission für Gehirnforschung und bittet, diesen Bericht in den Gesellschaftsberichten abdrucken zu dürfen; 2. spricht er: „Über Form und Lagerung des menschlichen Magens". — Herr Flechsig legt einen Aufsatz vor: „Einige Bemerkungen über die Untersuchungsmethoden der Großhirnhemisphären, besonders des Menschen". — Herr O. Fischer legt seine VI. Abhandlung vor: „Über den Gang des Menschen. Über den Einfluß der Schwere und der Muskeln auf die Schwingungsbewegung des Beines". — Herr Engel teilt eine Arbeit von Herrn Noth mit: „Über Differentialinvarianten und invariante Differentialgleichungen zweier zehngliedriger Gruppen".

Académie des sciences de Paris. Séance du 1er février. J. Janssen: Présentation de l'Atlas de photographies solaires exécutées à l'Observatoire de Meudon. — Henri Moissan: Action du carbone sur la chaux vive à la température de fusion du platine. — Paul Sabatier et Alph. Mailhe: Réduction directe des dérivées halogénés aromatiques par le nickel divisé et l'hydrogène. — Berthelot: Observations au sujet de la Note précédente. — Armand Sabatier: Sur les mains scapulaires et pelviennes des Poissons holécéphales et chez les Dipneustes. — Émile Picard présente le second fascicule du Tome II de sa „Théorie des fonctions algébriques de deux variables". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Raymond Durand-Fardel, de M. L. Lecornu et de M. Monmerqué. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon (équatorial de 0,16m) pendant le troisième trimestre de 1903. — Ladislas Gorczynski: Sur la diminution de l'intensité du rayonnement solaire en 1902 et 1903. — Guichard: Sur les systèmes de deux surfaces dont les lignes de courbure se projettent sur un plan suivant les mêmes courbes. — A. Pellet: Sur les fonctions entières. — Edmond Maillet: Sur les fonctions monodromes et les nombres transcendants. — C. Chabrié: Sur le principe de la construction d'un appareil d'optique destiné à obtenir de très forts grossissements. — C. Gutton: Action des champs magnétiques sur des sources lumineuses peu intenses. — Augustin Charpentier: Sur l'action physiologique des rayons N et des „radiations conduites". — Édouard Meyer: Émission des rayons N par les végétaux maintenus à l'obscurité. — J. Bergonie: Essai de détermination expérimentale du vêtement rationnel. — A. Trillat: Sur le rôle d'oxydases que peuvent jouer les sels manganeux en présence d'un colloïde. — H. Pélabon: Sur les mélanges de trisulfure d'antimoine et d'antimoine. — A. Béhal: Sur un isomère du bornéol, l'alcool campholénique et quelques dérivés campholéniques. — R. Fosse: Nouveaux phénols dinaphtopyraniques. — E. E. Blaise: Sur les alcoyl-allyl-cétones. — Charles Moureu: Acides et carbures éthyléniques oxyalcoylés. — P. Freundler: Recherches sur les azoiques. Réduction des acétales et des acides nitrobenzoïques. — E. Demoussy: Influence sur la végétation de l'acide carbonique émis par le sol. — Bouilhac et Giustiniani: Sur des cultures de diverses plantes supérieures en présence d'un mélange d'algues et de bactéries. — Anthony: Organisation et morphogénie de Tridacnidés. — G. Coutagne: De la sélection des caractères polytaxiques dans le cas des croisements mendéliens. — Jules Anglas: Rapports du développement de l'appareil trachéen et des metamorphoses chez les Insectes. — Raphael Dubois: Application des rayons X à la recherche des perles fines. — Pierre-Paul Richer: Expériences de pollinisation sur le Sarrasin. — Mlle M. Stefanowska: Sur la croissance en poids des végétaux. — P. Viala et P. Pacottet: Sur la culture du Blackroot. — L. de Launay: Sur le rôle du phosphore dans les gites minéraux. — Paul Lemoine: Sur la présence de l'Oligocène à Madagascar. — Paul Choffat: Sur les séismes ressentis en Portugal en 1903.

Vermischtes.

Aus einer systematischen Bearbeitung der vom Sternwartendirektor P. Franz Schwab in Kremsmünster gesammelten luftelektrischen Aufzeichnungen hat Herr P. Bonifaz Zölss die nachstehenden Hauptergebnisse abgeleitet: 1. Der jährliche Gang des Potentialgefälles zeigt sein Maximum (147 V/m) im Januar, sein Minimum (68 V/m) im Juni; das Jahresmittel beträgt 98 V/m. 2. Im täglichen Gang überwiegt für heitere Tage während des ganzen Jahres die einfache Welle; die halbtägige Welle ist im Sommer merklich stärker als im Winter. Die Hauptmaxima liegen im Jahresmittel um 9h a. und 7h p., das Hauptminimum um 3h früh. 3. An bewölkten Tagen ist der Verlauf des Potentialgefälles je nach der verschiedenen Bewölkung verschieden. An Tagen mit einer dichten Stratusschicht ist dasselbe sehr unregelmäßig und häufig negativ. Niederschlagfreie Nimbustage geben eine deutliche einfache Periode; Tage mit Cumulus und Cirrus geben dieselbe tägliche Periode wie heitere Tage. 4. Die Bewölkung bewirkt im allgemeinen eine Erniedrigung des Potentialgefälles, die um so mehr

hervortritt, je näher die Wolken dem Erdboden sind. 5. Das Potentialgefälle ist im Mittel um so geringer, je größer Dampfdruck und Temperatur sind. 6. Eine Abhängigkeit des Potentialgefälles von der Zenitdistanz des Mondes (im Sinne der Theorie von Ekholm und Arrhenius) konnte nicht konstatiert werden; ebenso fehlte eine tropisch-monatliche Periode; 7. 90 % der gesamten Zeit war das Gefälle positiv, 10 % negativ. 8. 44 % aller Tage zeigten durchweg positives Gefälle, 56 % sowohl positives als negatives; nur ein einziger Tag gab ausschließlich negative Werte. 9. Die gewöhnlich vorkommenden Windstärken scheinen das Potentialgefälle nicht merklich zu beeinflussen; sehr heftige Winde ergeben niedrige, häufig sogar negative Werte. Ein Einfluß der Windrichtung ist nicht vorhanden. 10. Aus ungefähr 300 mit einem Radium- oder einem Flammenkollektor ausgeführten Doppelmessungen, bei denen letzterer auf einem ebenen, freien Felde aufgestellt war, ergab sich, daß die Radiumelektrode bei Winden, die von der Elektrode gegen die Mauer zu wehen, im Durchschnitt um 1 % niedrigere Werte liefert als bei entgegengesetzter Windrichtung. (Wiener akademischer Anzeiger 1903, S. 296.)

Während in Deutschland und in England die Versuche verschiedener Physiker, die Blondlotschen n-Strahlen zu beobachten, zu negativen Ergebnissen geführt haben, mehren sich die Mitteilungen französischer Forscher über Bestätigungen und Erweiterungen der Beobachtungen Blondlots. Nachstehend sei über eine solche Mitteilung kurz berichtet. Herrn J. Macé de Lépinay hat die Angabe Blondlots, daß die Kompression oder Biegung eines Körpers die Emission von n-Strahlen hervorrufe, zu dem Versuche veranlaßt, ob tönende Körper, wie schwingende Stimmgabeln, Bronzeglocken und große Stahlzylinder, gleichfalls n-Strahlen aussenden können. An schwach leuchtendem Calciumsulfid konnte er in der Tat eine Zunahme des Leuchtens wahrnehmen, wenn er mittels eines Hammers Schwingungen erzeugte; noch deutlicher war das allmähliche Verlöschen des Phosphoreszenzlichtes, wenn er die Schwingungen plötzlich unterdrückte. Auffallend war ihm, daß die Wirkungen am deutlichsten in der Nähe eines Bauches der tönenden Körper waren, so daß er eine Beteiligung der schwingenden Luft vermutet. Überzeugender noch erschienen Herrn de Lépinay die Versuche mit einer Sirene; die Wirkung auf das Leuchten des Calciumsulfids wurde deutlich beobachtet, wenn man dasselbe seitlich etwas oberhalb der rotierenden Scheibe hielt. Auch das Hellerwerden eines schwachen Lichtes hat er beobachten können; die Scheibe der Sirene war sehr schwach erleuchtet, so daß man, besonders wenn sie rotierte, keine Details wahrnehmen konnte; wenn er aber durch Zulassen und Abstellen des Luftstromes zur Sirene abwechselnd Schwingungen hervorrief, schien die Scheibe heller, und ihre Umrisse wurden deutlicher, solange der Ton anhielt. Sorgfältiges Verstopfen der Ohren änderte die Wirkung nicht. (Compt. rend. 1904, tome CXXXVIII, p. 76—79.)

Unter dem Protektorate S. K. H. des Prinzen Ludwig von Bayern und mit wesentlicher Unterstützung und Förderung durch die königl. bayerische Staatsregierung, das Deutsche Reich und viele wissenschaftliche Institutionen ist zu München ein „Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik“ entstanden, dessen Zweck und Aufgabe in den Satzungen wie folgt bezeichnet werden: „Das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik hat den Zweck, die historische Entwickelung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen insbesondere durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen. Dem Zwecke des Museums dienen vor allem 1. Sammlungen von wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten, sowie von Originalen und Modellen hervorragender Werke der Technik, welche anschaulich geordnet und erläutert im Museum zur öffentlichen Besichtigung ausgestellt sind. 2. Ein Archiv, in welchem wichtige Urkunden wissenschaftlichen und technischen Inhalts aufbewahrt werden, sowie eine aus Handschriften, Zeichnungen und Drucksachen gebildete, technisch-wissenschaftliche Bibliothek. 3. Wissenschaftliche Arbeiten, Veröffentlichungen, Vorträge usw. — Auch sollen in dem Museum Bildnisse sowie die Lebensbeschreibungen derjenigen deutschen Männer Aufnahme finden, welche sich um die Förderung der Naturwissenschaft und der Technik hervorragende Verdienste erworben haben.“ Das Museum wird unter Oberaufsicht der bayerischen Regierung verwaltet von einem Vorstand aus drei Mitgliedern (Dr. O. von Miller, Dr. W. von Dyck und Dr. Carl von Linde), einem Vorstandsrat von 25 bis 50 Mitgliedern und einem Ausschuß. Als Mitglied kann vom Vorstande aufgenommen werden, wer sich zu einem Jahresbeitrage von mindesten 9 Mark verpflichtet.

Personalien.

Die Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat Herrn Prof. Hantsch zum ordentlichen Mitgliede und Herrn Dr. zur Strassen zum außerordentlichen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Dr. H. D. Bergey zum außerordentlichen Professor der Bakteriologie an der Universität Pennsylvania. — Dr. H. C. Richards zum außerordentlichen Professor der Physik an der Universität Pennsylvania.

Habilitiert: Dr. ing. H. Reissner für Mechanik an der Technischen Hochschule in Charlottenburg. — Dr. Ivan Koppel für Chemie an der Universität Berlin.

Gestorben: Im September zu Nikolajew der langjährige Direktor der Marinesternwarte Iwan Kortazzi, 66 Jahre alt. — In Karlsruhe der Professor der Mathematik Wilhelm Schell. — In Halle am 16. Februar Prof. Ludwig Bühring, Direktor der agrikulturchemischen Kontrollstation.

Astronomische Mitteilungen.

Wieder ist ein interessanter Veränderlicher entdeckt worden, und zwar von Herrn A. S. Williams im Sternbild Vulpecula (AR = 20 h 32,3 m, Dekl. = + 26° 15′ für 1900). Der Lichtwechsel erfolgt ähnlich wie bei β Lyrae, indem auf jede Periode ein schwächeres Hauptminimum und ein helleres Nebenminimum kommen, während die zwischenliegenden Maxima gleiche Helligkeit aufweisen. Die Periode der Hauptminima beträgt 75,3 Tage, ist also fast sechsmal so lang als die von β Lyrae (12,9 Tage). Von diesem Zeitpunkt geringster Helligkeit (9,7. Gr.) steigt der neue Veränderliche in 16 Tagen zum ersten Maximum (8,3. Gr.) an, ist am 35. Tage der Periode im zweiten Maximum (9,1. Gr.) und am 51. Tage wieder im Maximum. Die nächsten Hauptminima sind zu erwarten am 21. März und 4. Juni. (Astr. Nachr. Nr. 3929.)

Aus den Eigenbewegungen von 67 schwachen Sternen 9. bis 12. Gr., die auf etwa 50jährigen Beobachtungen beruhen, hat Herr G. C. Comstock die Richtung und Größe der Sonnenbewegung berechnet. Er bediente sich der Airyschen Methode, die eine Annahme über die Entfernungen der Sterne von der Sonne nötig macht. Eine gut begründete Formel über die Beziehungen zwischen Helligkeitsgröße, Betrag der Eigenbewegung und Entfernung der Sterne hat Herr J. C. Kapteyn (Groningen) gegeben, und hiervon ausgehend findet Herr Comstock den Ort des Zielpunktes der Sonnenbahn in AR = 297°, Dekl. = + 28°, also nicht allzuweit vom Mittel sonstiger Bestimmungen (275°, + 30°) abweichend. Auch die Geschwindigkeit der Sonne, nahe 23 km, stimmt befriedigend mit Campbells Resultat, 19,9 km, das aus den spektroskopisch ermittelten Bewegungen der helleren Sterne längs der Gesichtslinie abgeleitet ist (Rdsch. 16, 172). Eine genaue Übereinstimmung würde durch kleine Änderungen der angenommenen Sterndistanzen erreicht, wobei sich die mittlere Parallaxe der 67 Sterne zu 0,0051″ ergeben würde. Zu beachten ist, daß diese Sterne bis jetzt noch nie zur Bestimmung der Sonnenbewegung herangezogen waren, daß obige Resultate also ganz unabhängig von anderen sind. (Popular Astronomy, 12, 112.)

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 3. März 1904. Nr. 9.

Kritische Bemerkungen über neuere Methoden der Entfernungsbestimmung der Fixsterne.

Von Privatdozent Dr. **C. W. Wirtz** in Straßburg i. E.

[Nach einem gelegentlich der Habilitation am 7. Dezember 1903 gehaltenen Vortrage.]

Die ausdrückliche Frage nach der Entfernung der Fixsterne gehört erst der neueren Entwickelung der Astronomie an, die wir in ihren Grundzügen der Tat des Copernicus verdanken. Seiner Theorie trat sofort der schwerwiegende Einwand entgegen: wenn die heliozentrische Bewegung zutrifft, dann dürfen die Fixsterne nicht mehr im Laufe des Jahres an ihrem Orte beharren, sondern müssen kleine Ellipsen, projektive Abbilder der Erdbahn, beschreiben, deren Achsenverhältnis mit der astronomischen Breite des betrachteten Sternes schwankt, in der Ekliptik z. B. in eine gerade Linie übergeht, am Pol der Ekliptik nahezu in einen Kreis. Die halbe große Achse dieser Ellipse nennen wir jährliche Parallaxe und es leuchtet ohne weiteres ein, daß sie nichts anderes darstellt als den Winkel, unter welchem vom Stern aus gesehen der Radius der Erdbahn erscheint, ein Winkel, mit dem auf die denkbar einfachste Weise die Entfernung Sonne—Stern verknüpft ist.

Der antike Vorläufer des Copernicus, Aristarch von Samos (um 270 a. C.), war sich dieses Einwurfes sehr wohl bewußt, und er wich ihm in Vorahnung der wahren Verhältnisse dadurch aus, daß er lehrte, die Abstände der Sterne seien so groß, daß die Distanz Erde—Sonne ihnen gegenüber nur wie ein Punkt erscheine; eine Parallaxe sei also nicht nachweisbar.

Copernicus hatte nun geradezu zur Auffindung einer Fixsternparallaxe herausgefordert, und da dies dem besten Beobachter seiner Zeit, Tycho, nicht gelang, so gab das letzterem hinlänglichen Grund ab, ein eigenes System aufzustellen, das die geozentrische Weltordnung wieder herstellte.

Bevor man ernstlich und mit Erfolg an die Frage der Entfernung der Fixsterne herantreten konnte, mußten zunächst noch zwei den Sternen eigentümliche Bewegungen erforscht werden, die bis dahin die Wirkungen der geringfügigen parallaktischen Verschiebung verdeckten. Dies waren Aberration und Nutation, deren Entdeckung Bradley im Jahre 1725 glückte. Das Ende des 18. Jahrhunderts brachte uns nun in der Parallaxenbestimmung einen großen Schritt weiter hinsichtlich der Leichtigkeit des Nachweises, zurück in dem Werte für unsere Erkenntnis. Hatte man bisher nach einer absoluten Verschiebung des Sternes gegen eine feste Ebene, z. B. die Ekliptik, gesucht, durch die wir direkt die wahre Entfernung des Objektes von uns hätten kennen gelernt, so strebte man von jetzt an, mit dem Auftreten Herschels, nach der Beobachtung der relativen Verschiebung der Sterne gegen Nachbarsterne; diese relative Parallaxe sagt uns also nur etwas aus über den Entfernungsunterschied der beiden verbundenen Himmelskörper.

Solch relative Methoden nun werden heutigentags allein angewandt, wenn es gilt, die Entfernung vereinzelter Sterne, für die aus irgend einem Grunde der Verdacht großer Nähe zur Sonne besteht, zu bestimmen. Mit Sicherheit gelang zuerst im Jahre 1838 Bessel der Nachweis einer beträchtlichen Parallaxe bei dem berühmten Stern 61 Cygni. Verweilen wir ein kurzes bei der Methode, die Bessel schuf und die seit jener Zeit immer wieder sich bewährte. Er beschränkte sich im Prinzip nicht auf einen Vergleichstern, sondern wählte deren zwei, die auf beiden Seiten des zu untersuchenden Sternes und mit ihm in einem größten Kreisbogen liegen. Messe ich nun die beiderseitigen Distanzen, so leuchtet ein, daß sich die erwartete Verschiebung des mittleren Sternes in dem Verlauf der Differenz der beiden Distanzen geltend machen muß, während die Summe fast genau konstant bleibt und zur Kontrolle gewisser instrumenteller Eigentümlichkeiten dienen kann. Natürlich sollen die Vergleichsterne gut gewählt sein, und zwar mit dem Parallaxenstern beiläufig auf der gleichen astronomischen Breite liegen. Bessels schöne Methode, die dem Heliometer, dessen er sich bediente, auf den Leib geschrieben war, fand bald Eingang in die Wissenschaft und wird bis auf den heutigen Tag sehr häufig an Heliometern älterer und neuerer Konstruktion zur Bestimmung relativer Parallaxen verwandt.

Sie war indes, da sie den kompliziertesten und kostspieligsten Apparat der praktischen Astronomie, das Heliometer, voraussetzte, recht mühsam, und an eine rasche Durchmusterung des Himmels auf große Parallaxen durfte man nicht denken, ganz abgesehen von anderen Gründen. Da führte mit gutem Erfolge Kapteyn[1]) im Jahre 1885 eine Modifikation der Heliometerdistanzenmethode ein. Hatte Bessel die Abstände mit dem Doppelbildmikrometer direkt eingestellt, so suchte Kapteyn sie durch Rektaszensions-

unterschiede zu ersetzen, die er am verbreitetsten, bestgekannten astronomischen Instrument maß, am Meridiankreis. Im Prinzip bedeutet das keine Änderung, nur eine Variation des Beobachtungsmodus: im einen Falle direkte Einstellung bei relativ ruhenden Bildern, im anderen Registrierung der Sternantritte an die Fäden mittels des Chronographen. Die Resultate, die Kapteyn an dem lichthellen und mechanisch ausgezeichneten Meridiankreis der Leidener Sternwarte erzielte, befriedigten durchaus und ermutigten zur Fortsetzung der Bestrebungen.

Inzwischen trat aber ein großer Umschwung in der beobachtenden Astronomie ein: die Photographie erwarb sich das Bürgerrecht, und ihre Genauigkeit erreichte rasch die bisher visuell mögliche, ja überflügelte sie in einzelnen Fällen wohl gar. Natürlich konnte man auch auf der Platte ohne weiteres Bessels Methode der Parallaxenbestimmung anwenden, und man hat es auch so unter Vermehrung der Anhaltsterne gemacht, aber damit nutzte man keineswegs die Vorteile aus, die die Sternfülle einer Photographie der Parallaxenbestimmung bot, und hier war es wiederum Kapteyn[2]), der die meines Erachtens heutigentags einzig rationelle und wertvolle Methode der Parallaxenbestimmung lehrte. Auf dieses Kapteynsche Verfahren will ich mit ein paar Worten näher eingehen und seinen Grundzug angeben.

Zu einer Jahreszeit, wo die parallaktische Verschiebung einer gewissen Gruppe von Sternen ihr Maximum aufweist, mache ich eine Aufnahme jener Himmelsgegend, nehme dann die Platte aus der Kasette und hebe sie an einem durchaus sicheren Orte unentwickelt, lichtdicht ein halbes Jahr auf; nach dieser Zeit ist offenbar die parallaktische Verschiebung unserer Gegend nach der entgegengesetzten Seite ausgeschlagen, und nun exponiere ich meine alte Platte auf dieselbe Gegend von neuem am gleichen Instrument und unter möglichst ähnlichen Bedingungen, verrücke indes das Fernrohr um ein kleines, so daß die neuen Bilder sich nicht mit den alten vermischen. Dann erst wird die Platte entwickelt und fixiert, und wenn ich jetzt die Distanzen zweier zusammengehöriger Bildchen — und nur diese — ausmesse, so äußert sich offenbar in dem Verlauf derselben von Stern zu Stern die relative Entfernung aller auf der Platte vorhandenen Objekte, für die durch eine ungemein simple Rechnung die Parallaxen ausgewertet werden können. Diese Entfernungen sind natürlich relativ und beziehen sich auf eine starre, für jede Platte wechselnde mittlere Ebene, die senkrecht steht auf dem Visionsradius zur Plattenmitte am Himmel. Hat ein Stern negative Parallaxe, so liegt er jenseits der erwähnten Ebene, bei positiver Parallaxe diesseits derselben. Allerdings wissen wir über die Entfernung der starren Ebene jeder Platte ebensowenig wie im Falle der nach der alten Methode bestimmten Parallaxen von der Entfernung der zwei oder mehr Vergleichsterne.

Der gewaltige Fortschritt der photographischen Methode Kapteyns springt in die Augen. Bei der an zwei Vergleichsterne angehängten Parallaxe lernte ich im Grunde doch sehr wenig kennen, nämlich den Distanzunterschied meines Parallaxensternes gegenüber dem Mittel der beiden anderen Sterne. Im Falle der Kapteynschen Methode aber blicke ich gleichsam stereoskopisch in das Raumstück hinein, auf welches sich meine Aufnahme bezieht, und erkenne dort plastisch die Lage vieler Sterne in bezug auf die feste Ebene. Diesen ökonomischen Weg hat Kapteyn selbst schon mehrfach erprobt, und meines Erachtens muß man seine Ergebnisse für ermutigend und höchst wertvoll halten.

Neben diesem Verfahren hat nach meiner Meinung keine andere optische Methode mehr Existenzberechtigung, da sie nach Ökonomie der Rechnung und Beobachtung weit hinter der photographischen zurücksteht, und während man an optischen Instrumenten auf mühsame Weise nur eine relative Parallaxe zu fixieren vermag, liefert mir die vorgetragene Verfahrungsart sofort ein stereoskopisches Modell vieler hundert scheinbar benachbarter Sterne, die auf der einen Platte vorkommen.

Leider aber hat Herrn Kapteyns Methode heute noch gar keinen Eingang in die allgemeine astronomische Praxis gefunden — und das ist bedauerlich, um so mehr, wenn man auf der andern Seite sieht, welch große Arbeitsleistung an Rechen- und Beobachtungsaufwand von den nach der alten, vorphotographischen Methode tätigen Astronomen darangesetzt wird. So sieht man, wie heute wiederum Herrn Kapteyns Meridiankreismethode zur Parallaxenbestimmung mehrfach auftaucht, und dazu an Instrumenten, die optisch ihrer Aufgabe nicht gewachsen sind. Vergegenwärtigen wir uns doch, daß es sich darum handelt, Größen unter 0,10″ kennen zu lernen, und das will man mit kaum dreizölligen Fernrohren von 80facher Vergrößerung machen!

Nein, was ich nicht sehen kann, kann ich auch nicht messen; ich meine, das muß ein unantastbarer Grundsatz sein. Man kann aber leicht nachweisen, daß überdies noch irgend ein Fehler in den neueren nach der Kapteynschen Meridianregistriermethode beobachteten Reihen stecken muß. Beim Überblicken der Wertereihe, die Herr Flint[3]) am vierzölligen Meridiankreis des Washburn Observatory gefunden, fiel es mir auf, daß zu absolut größeren Parallaxenbeträgen auch größere, innere, zufällige Fehler gehören, — und das liegt keineswegs in der Methode an sich gegründet. Auch bei den von Herrn Jost[4]) am kleinen Heidelberger Meridiankreis bestimmten Parallaxen tritt unter den bis jetzt allein der öffentlichen Kritik zugänglichen vier Werten die Erscheinung schon insofern auf, als zu den beiden absolut größten Parallaxen auch die größten wahrscheinlichen Fehler gehören. Die Ursache scheint mir in der optischen Unzulänglichkeit der in Washburn und Heidelberg gebrauchten Instrumente zu liegen; denn in der schönen Leidener Reihe macht sich der Gang der wahrscheinlichen Fehler mit dem absoluten Wert der Parallaxe nicht bemerklich.

Die alte Besselsche Heliometermethode ist natürlich durchaus scharf und fast einwandfrei, sobald ich mit optisch kräftigen Heliometern — und das geschieht heute — an meine Aufgabe herantrete. Aber ich meine, sie ist unzweckmäßig, da sie mich mit einem zu großen Aufwand an physischer und rechnerischer Arbeit zu wenig kennen lehrt.

Ich ziehe die Folgerungen:

1. Es gibt heutigentages nur eine einzige wertvolle Methode der Parallaxenbestimmung, die allein geeignet ist, unsere Erkenntnis, insbesondere von der räumlichen Verteilung der Fixsterne zu fördern; das ist die photographische Herrn Kapteyns.

2. Daß heutigentages noch optische Methoden, wie die Heliometer- und Registriermethode, zur Verwendung gelangen, bedeutet einen Rückschritt.

Ich darf aber die photographischen Methoden der Parallaxenbestimmung nicht verlassen, ohne ein Instrument zu erwähnen, das erst in diesem oder im vorigen Jahre seinen Einzug in die exakte Astronomie gehalten hat; ich meine den Stereokomparator*). Was Kapteyn durch Messung erzielt, nämlich einen stereoskopischen Blick in die Fixsternwelt, das soll hier die Anschauung lehren, die freilich auf eine einfache Weise durch Einstellung einer wandernden Marke in die Tiefenebene des betrachteten Sternes fixiert werden kann. Das Prinzip ist einfach genug. Ich nehme jetzt eine Platte mit dem Refraktor auf und entwickele und fixiere sie wie gewöhnlich. Dann mache ich von derselben Gegend nach gewisser Zeit eine zweite Aufnahme, lege beide Aufnahmen in ein Stereoskop — denn etwas anderes ist im Grunde der Stereokomparator nicht — und erkenne dann gleich plastisch durch den Anblick die verschiedene Entfernungslage der Objekte untereinander. Es ist klar, daß ich gar nicht an die Halbjahrsperiode der Parallaxe gebunden bin, sondern die Platten auch in einem Zwischenraum von zehn oder mehr Jahren aufnehmen und unter dem Apparat zur Vergleichung zusammenlegen kann.

Dann gewinne ich offenbar als Basis meines Parallaxendreiecks die Wegstrecke, die von der Sonne und ihrem ganzen System in zehn Jahren (oder mehr) durchlaufen wird, und da diese Eigenbewegung der Sonne etwa 15 km pro Sekunde, also 32 Erdbahnradien in zehn Jahren beträgt, so könnte man leicht geneigt sein, diese Methode für unsern Zweck sehr hoch zu schätzen. Gewiß wird sie auch noch einmal zu Ehren kommen, wenn die eigentümlichen Schwierigkeiten, zum Teil physiologischer Art, die sich ihr entgegenstellen, überwunden sein werden.

Auch dann darf ich nie vergessen, daß das, was ich im Stereoskop sehe, keineswegs rein parallaktische Wirkung ist, sondern noch die eigene Bewegung der Sterne und der Sonne mit enthält, deren Trennung meist große Schwierigkeiten bereitet. Überdies liegen noch keine Versuche vor, bei denen der Stereokomparator in Verbindung mit langbrennweitigen Instrumenten zur Parallaxenbestimmung verwandt worden wäre.

*) Vgl. Rdsch. 1902, XVII, 429. Red.

Zum Schluß ein kurzes Wort über die instrumentellen Hilfsmittel der modernen Astronomie. Dem Heliometer, welches Bessel mit so ausgezeichnetem Erfolge in die Praxis eingeführt, war nur eine kurze Blütezeit beschieden. Dreiviertel Jahrhundert — und dann war es von der Photographie verdrängt. Wenigstens sollte es so sein; denn für das Heliometer kennt die moderne Astronomie keinen Platz mehr. Unökonomisch und dem in der Astronomie an erster Stelle geltenden Prinzip des kleinsten Zwanges zuwiderlaufend wäre seine Verwendung in der Himmelskunde unserer Zeit. Und leicht läßt sich zeigen, wie ihm Schritt für Schritt der Kreis seiner früheren wichtigen Aufgaben entzogen wurde.

Um aber auch Positives vorzubringen, sage und resümiere ich: Die moderne Fixsternastronomie kennt nur zwei Instrumente: 1. den Meridiankreis, der mehr noch denn früher seiner alten, klassischen Bestimmung: Festlegung eines fundamentalen, engmaschigen Hauptnetzes von Sternen zugeführt werden möge, und 2. den photographischen Refraktor, dessen Aufgabe die auf das vom Meridiankreis beigesteuerte Hauptnetz gestützte, detaillierte Aufnahme des Himmels ist. Was darüber geht, z. B. ein auf Quecksilber schwimmender Almukantarat, ist Spielerei und vom Bösen.

Literatur.

[1]) J. C. Kapteyn, Bestimmung von Parallaxen durch Registrierbeobachtungen am Meridiankreis. Annalen d. Sternwarte in Leiden Bd. VII, 1897.

[2]) J. C. Kapteyn, The parallax of 248 stars of the region around $BD + 35^0$ 4013. Public. of the astronomical laboratory at Groningen Nr. 1, 1900.

J. C. Kapteyn and W. de Sitter, Parallaxes of the clusters h and χ Persei, of Groombridge 745, 61 Cygni, and surrounding stars. Publ. of the astron. labor. at Groningen Nr. 10, 1902.

[3]) A. S. Flint, Meridian observations for stellar parallax. First series 1893—96. Publ. of the Washburn observatory Vol. XI, 1902.

Ordnet man die in Tabelle IX der Arbeit zusammengestellten absoluten Werte der 102 Parallaxen π ohne Rücksicht auf ihre Vorzeichen in vier Gruppen, bildet deren und der zugehörigen wahrscheinlichen Fehler r_π Mittel, so ergibt sich

		π	Mittl. π	wahrsch. F.	Anzahl
Gruppe	I	0,00—0,10″	0,05″	±0,04″	48
Gruppe	II	0,11—0,20	0,15	0,05	30
Gruppe	III	0,21—0,30	0,24	0,06	12
Gruppe	IV	0,31—0,49	0,37	0,06	12

also ein langsames Anschwellen der wahrscheinlichen Fehler mit π.

[4]) E. Jost, Parallaxenbestimmungen aus Durchgangsbeobachtungen im Meridian. Karlsruhe 1903.

P. Kammerer: Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von Salamandra atra und maculosa. (Arch. f. Entwickelungsmechanik 1903, Bd. XVII, S. 165—264.)

Die beiden im Titel der Arbeit genannten Salamanderarten sind durch Färbung, geographische Verbreitung und Fortpflanzungsweise voneinander unterschieden. Der schwarze Alpensalamander (S. atra), der namentlich in den höheren Gebirgslagen, von

600 m an bis gegen 3000 m heimisch ist, bringt gleichzeitig nur zwei Junge hervor, welche erst nach Verlust der Kiemen geboren werden. Die übrigen, zahlreichen Eier kommen nicht über die ersten Furchungsstadien hinaus und fließen in einen Dotterbrei zusammen, der den beiden einzigen zur vollen Entwickelung gelangenden Larven zur Nahrung dient. Während der Zeit der Entwickelung im Uterus besitzen die letzteren große, verästelte Kiemen, welche möglicherweise nicht nur der Atmung, sondern auch der Nahrungsaufnahme dienen. — Der auf schwarzem Grunde gelb gefleckte Feuersalamander (S. maculosa), der die Ebenen und die niederen und mittleren Gebirgslagen bis etwa 1200 m bewohnt, bringt bis 72 Junge gleichzeitig zur Welt, welche aber viel früher, noch als Kiemen tragende Larven im Wasser abgesetzt werden und hier ihre Entwickelung vollenden. Da nun trotz dieser äußeren und biologischen Unterschiede der anatomische Bau beider Arten weitgehende Übereinstimmung zeigt, so ist wiederholt in der Literatur auf eine mögliche nahe Verwandtschaft derselben hingewiesen worden in dem Sinne, daß S. atra von S. maculosa abstamme, und daß die verminderte Fortpflanzung nur eine Anpassung an die ungünstigeren Lebensbedingungen der höheren Gebirgsregionen darstelle.

Diese Frage hat nun Verf. auf doppeltem Wege der Lösung näher zu bringen versucht, auf dem Wege des Experiments und der Statistik. Experimentell prüfte er, ob junge Larven von S. atra, die durch natürliche Frühgeburt oder durch künstlichen Eingriff vorzeitig aus dem Uterus entfernt waren, einer selbständigen Weiterentwickelung im Wasser fähig seien, während er anderseits S. maculosa durch geeignete Maßnahmen veranlaßte, seine Jungen erst in entwickeltem Zustande abzusetzen. Während auf diese Weise untersucht wurde, wie sich jede der beiden Arten verhält, wenn ihre Entwickelungsverhältnisse denen der anderen möglichst angenähert werden, so wurde anderseits durch Untersuchung des Uterusinhalts einer größeren Zahl von Salamanderweibchen — über 500 S. maculosa und 200 S. atra aus verschiedenen Höhenlagen — ermittelt, inwieweit auch bei frei lebenden Salamandern Abweichungen von der normalen Fortpflanzungsweise vorkommen.

Die Experimentaluntersuchungen knüpfen an an einige ältere Versuche früherer Autoren. Schon 1833 hatte v. Schreibers mit Erfolg versucht, weit vorgeschrittene Embryonen von S. atra außerhalb des Mutterleibes aufzuziehen. Zehn Jahre später berichtete Czermak, daß etwas jüngere Embryonen derselben Art, die er im Wasser aufzog, eine Rückbildung der Kiemen erkennen ließen. Im Jahre 1879 unternahm dann, angeregt durch C. Th. v. Siebold, Marie v. Chauvin ihre viel besprochenen Versuche, welche ergaben, daß Embryonen von S. atra schon auf frühen Stadien an das Leben im Wasser gewöhnt werden können, hier Nahrung aufnehmen, aber alsbald die im Uterus gebildeten Kiemen völlig abwerfen und durch neue, monströse Kiemen ersetzen.

Diese Versuche nahm nun Herr Kammerer in umfassender Weise wieder auf, indem er dabei mit Tieren verschiedenster Entwickelungsstufen operierte. Befruchtete Eier, welche mittels Hornlöffels dem Uterus entnommen und in physiologische Na Cl-Lösung gebracht wurden, konnten 12 Tage lang bei fortgesetzter Furchung am Leben erhalten werden, quollen dann aber auf und lieferten — obwohl keine Zersetzung eintrat — keine Embryonen. — In der Embryonalentwickelung unterscheidet Herr Kammerer drei Stadien: das erste umfaßt die Zeit, in der sich der Embryo innerhalb der Eiblase bewegt, das zweite diejenige der freien Bewegung innerhalb des Dotterbreies, das dritte die Zeit nach Aufzehrung des letzteren. — Ein Embryo ersten Stadiums, der noch keine Extremitäten und ganz kurze Kiemenansätze besaß, entwickelte in Kochsalzlösung die Vorderfüße, und die Kiemen verästelten sich; er verließ auffallend früh die Eihülle und ging einige Tage darauf ein. — Embryonen zweiten und dritten Stadiums dagegen ließen sich im Wasser aufziehen und ernähren — wozu Verfasser anfangs Dotterbrei aus dem Uterus anderer Weibchen, bei weiter vorgeschrittenen Larven Tubificiden verwandte — erfuhren aber an den Kiemen, dem Flossensaum und dem Schwanz charakteristische, durch das Wasserleben bedingte Veränderungen. Ein Abwerfen der Kiemen geschah jedoch nur ausnahmsweise, und auch dann kam es nicht immer zur Bildung monströser Kiemen, dies beobachtete Verfasser nur in zwei Fällen; in den anderen wurden normal aussehende, aber etwas kleinere Kiemen regeneriert. Meist jedoch fand nur eine teilweise Resorption der Kiemen statt, die dadurch kürzer wurden, und gleichzeitig eine Häutung, mit Neubildung eines derberen, pigmentreicheren Epithels. Auch der sehr schmale Schwanzsaum der Embryonen wurde im Wasser abgeworfen und durch einen breiteren ersetzt. Für die Frage nach der Ursache des längeren Verweilens der Atra-Embryonen im Uterus ist die Tatsache von Interesse, daß Weibchen, die von den untersten Grenzen des Verbreitungsgebietes herrührten, bisweilen freiwillig ihre Jungen als Larven im Wasser absetzten, wobei dann gleichzeitig die Anzahl der Jungen größer war. Es deutet dies auf einen Zusammenhang der Trächtigkeitsdauer mit der Höhenlage hin. Verfasser beabsichtigt diese Versuche noch weiter zu verfolgen, um die Fragen aufzuklären, ob es möglich ist, Atra-Weibchen bei länger fortgesetzter Gefangenschaft allmählich daran zu gewöhnen, dauernd zu der — hypothetischen — früheren Gewohnheit einer früheren Geburt der Jungen zurückzukehren.

War es nun gelungen, Atra-Embryonen zu einer Entwickelung außerhalb des Mutterleibes zu bringen, so prüfte Verfasser in einer Reihe weiterer Versuche die Frage, ob sich bei Salamandra maculosa künstlich eine weitere Entwickelung im Uterus herbeiführen lasse. In der Literatur finden sich Angaben über gelegentlich beobachtete Geburten von Maculosalarven auf dem Lande. Daß die weiblichen Feuer-

salamander, wenn man sie zwingt, längere Zeit ausschließlich auf dem Lande zu leben, auffallend große Larven mit kurzen Kiemen gebären, die sich schnell in lungenatmende Tiere verwandeln, wurde vor einigen Jahren von v. Bedriaga angegeben. Verf. fand nun, daß Feuersalamanderweibchen, die gegen Ende der Trächtigkeitsperiode in ein Terrarium ohne Wasserbehälter gebracht werden, sehr unruhig sind, beständig einen Ausgang suchen und endlich unter krampfartiger Öffnung der Kloaken Larven gewöhnlicher Art gebären, die nur im Wasser leben können, während die Muttertiere den übermäßigen Anstrengungen solcher Geburten erliegen. Bringt man sie jedoch vor Beginn der Trächtigkeit in einen solchen Behälter, so ergibt der nächste Wurf eine Anzahl etwas größerer Larven, während andere verkümmert, zum Teil sogar tot zur Welt kommen, da infolge des stärkeren Nahrungsverbrauchs seitens der geförderten Embryonen die anderen naturgemäß zu kurz kommen. Bei Fortfall des Winterschlafes brachten die Tiere jährlich zwei Würfe, und bei fortgesetztem Abschluß kamen immer größere, aber auch immer weniger Larven zur Welt, bis nach vier bis sechs Trächtigkeitsperioden (= zwei bis drei Jahre) die Anpassung vollendet war und nur noch zwei bis sieben Junge geboren wurden, deren Kiemen entweder ganz oder fast ganz zurückgebildet waren, zuweilen waren auch die Kiemenspalten schon geschlossen. Dabei dauerte, wie Herr Kammerer betont, die Trächtigkeitsperiode nicht länger als sonst, auch die Zahl der Larven blieb die normale. Während nun in dieser Zeit mit jedem Wurf eine größere Zahl lebensunfähiger Embryonen geboren wurde, nahm die Zahl derselben von nun an wieder ab. Uterusuntersuchungen solcher Weibchen ließen erkennen, daß bei ihnen — wie bei S. atra — die nicht entwickelungsfähigen Eier einen Dotterbrei liefern, der den anderen zur Nahrung dient. Von Interesse ist auch, daß die unter solchen Umständen sich entwickelnden Embryonen auf derselben Stufe, wie die von S. atra, nämlich schon vor der Bildung der Hinterbeine, die Eihüllen verlassen, während dies bei normalen Maculosa-Embryonen viel später geschieht. Eine solche Anpassung gelang Herrn Kammerer bei 80 % der von ihm benutzten Maculosa-Weibchen, während die übrigen 20 % unfruchtbar wurden. Wie nun oben bereits erwähnt wurde, daß Atra-Weibchen, namentlich an der unteren Grenze ihrer Verbreitungsgebiete auch im Freien ihre Jungen zuweilen in unentwickeltem Zustande zur Welt bringen, so konnte Verfasser anderseits feststellen, daß von S. maculosa nahe ihrer oberen Verbreitungsgrenzen relativ wenige Junge geboren werden, und zahlreiche Abortiveier zurückbleiben, welche den anderen als Nahrung dienen. Auch hier also sehen wir mit der Annäherung an die Verbreitungsgrenzen eine Annäherung an die Entwickelungsweise der anderen Art. Ebenso ließen sich bei aus höheren Gebirgsregionen stammenden Tieren die erwähnten Anpassungen leichter erreichen. Vergleicht man nun die auf diese Weise bis zum dritten Entwickelungsstadium (s. o.) im Uterus verbliebenen Larven mit den gleich weit entwickelten normalen im Wasser lebenden, so unterscheiden sie sich von diesen durch längere, zartere Kiemen — die jedoch denen von S. atra an Länge nicht gleich kommen —, einen schmaleren Flossensaum am Schwanz und dunklere Färbung. Auch nach der Geburt sind sie durch geringere Größe und Zurücktreten der gelben Zeichnung von den normalen zu unterscheiden.

Betreffs der Färbung beider Arten gibt Verfasser noch an, daß bei S. atra auf Lehmboden, bei relativ hoher Temperatur und starkem Feuchtigkeitsgehalt der Luft weißlich gelbe Punkte und kleine Flecke von gleicher Farbe auftreten, daß auch bei S. maculosa die Flecke unter gleichen Bedingungen zunehmen, dagegen bei solchen, die bei niederer Temperatur und relativ trockener Luft auf schwarzer Erde gehalten wurden, zurücktreten. Bei Tieren, die drei bis vier Jahre hindurch bei gleichbleibender Temperatur von 18° bis 22° C auf feuchter Lehmerde gehalten wurden, zeigte sich eine Zunahme der gelben Flecke an Zahl, Größe und Intensität.

Dadurch, daß sie verhindert wurden, das Wasser zu verlassen, konnten die Larven beider Arten weit über die gewöhnliche Zeit zur Beibehaltung der Larvenform veranlaßt werden, ohne daß ein Zurückbleiben im Wachstum stattfand. Diese Larvenform war bei den größten Atra-Larven nur durch das Vorhandensein der Kiemen und des Flossensaumes gekennzeichnet, während die Form bereits die des reifen Tieres war. Geschlechtsreif wurden alle diese Tiere erst nach der Metamorphose. Es handelt sich also um partielle, nicht um totale Neotenie. Mit Rücksicht auf die von Powers in einer kürzlich hier besprochenen Arbeit (Rdsch. 1903, XVIII, 651) vertretene Ansicht, daß die Metamorphose bei Amblystoma durch knappe Ernährung nach vorhergegangener reichlicher Fütterung herbeigeführt wurde, ist die Bemerkung des Verfassers von Interesse, daß reichliche Ernährung der Atra-Larven notwendig sei, um sie in der Larvenform zu erhalten, da sie andernfalls der Hunger zur Aufsuchung besserer Orte antreibe.

Verfasser gedenkt nun einige der ganz im Uterus entwickelten Maculosa-Larven bis zur (im vierten Jahr eintretenden) Geschlechtsreife weiter zu züchten, um festzustellen, inwieweit eine Vererbung der künstlich erzielten Anpassungserscheinungen stattfindet.

Sprechen nun die vorstehenden Ergebnisse für die Annahme einer nahen Verwandtschaft beider Arten, so wirft Herr Kammerer zum Schluß die Frage auf, wodurch die Abweichungen der S. atra von der S. maculosa als seiner hypothetischen Stammform zu erklären seien. Die geringere Größe sei unschwer durch die weniger günstigen Lebensbedingungen in den höheren Regionen, die dunklere Färbung, die auch bei vielen anderen Gebirgstieren sich findet, durch Anpassung an die klimatischen Verhältnisse — stärkere Wärmeabsorption —, sowie an die Bodenart zu erklären. Die eigenartige, unter den Amphibien einzig dastehende Fortpflanzungsweise von S. atra lasse sich

wie die Versuche zeigen, als Anpassung an den Mangel geeigneter Gewässer für das Absetzen der Larven deuten, und die Möglichkeit, die eine Art durch künstliche Bedingungen dazu zu zwingen, daß sie sich in der Art der anderen fortpflanzt, sei nicht mehr durch bloße Verwandtschaft, sondern nur durch gemeinsame Abstammung zu erklären. Ob diese Stammart S. maculosa selbst ist, will Verfasser dahingestellt sein lassen, jedenfalls steht diese ihr näher als S. atra.

R. v. Hanstein.

Ph. van Harreveld: Über das Eindringen der Wurzeln von frei schwebenden keimenden Samen in Quecksilber. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the Meeting of Sept. 26, 1903, p. 182—197.)

Im Jahre 1829 erregte eine Mitteilung von Jules Pinot, wonach die Wurzeln keimender Samen, die in einer dünnen Wasserschicht auf Quecksilber liegen, in dieses eindringen können, allgemeines Aufsehen. Die Versuche waren in doppelter Hinsicht wichtig. Erstens nämlich bewies das Eindringen der Keimwurzeln in eine Flüssigkeit von so hohem spezifischen Gewicht, daß während des Wachstums bedeutende Kräfte entwickelt wurden. Zweitens aber blieb es unerklärlich, daß die lose daliegenden Samen nicht durch den Auftrieb aus dem Quecksilber herausgehoben wurden. Über das erstere Ergebnis ist heute kein Wort mehr zu verlieren; zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, wie bedeutende Widerstände wachsende Keimwurzeln überwinden können. Die zweite Frage aber, die keine physiologische, sondern eine rein physikalische ist, hat bis heute keine befriedigende Beantwortung gefunden.

Die Anordnung des Pinotschen Versuches war folgende: Ein kleiner Trog von 18 mm Tiefe und 10 mm Breite wurde mit Quecksilber gefüllt und eine dünne Wasserschicht darüber ausgebreitet. Der Trog stand in einer kleinen Schüssel mit Wasser, die von einer Glasglocke überdeckt war. Die auf das Quecksilber gelegten gequollenen Samen von Lathyrus odoratus und anderen Pflanzen keimten, und ihre Wurzeln drangen bis zu beträchtlicher Tiefe (bis 8 oder 10 mm) in das Quecksilber ein, ohne den Samen emporzuheben. Um das Gewicht des Samens und seine Adhäsion an der Quecksilberoberfläche auszuschalten, nahm Pinot eine silberne Nadel, befestigte an ihrem einen Ende einen Lathyrussamen, an dem anderen ein bewegliches Wachskügelchen, das dem Samen gerade das Gleichgewicht hielt; die Mitte der Nadel ruhte leicht beweglich auf einer horizontalen Achse. Der Same hing 2 mm über einer feuchten Quecksilberfläche. Die Keimung ging nun etwas langsamer vor sich, aber die Wurzel erreichte doch das Quecksilber und drang ein, ohne den Hebelarm nach oben zu schieben.

Aus der vom Verf. eingehend verfolgten Geschichte dieser Versuche sei hier nur erwähnt, daß Wigand (1854) sie bestätigte, ohne eine Erklärung zu geben, Durand (1845) aber behauptete, daß die Wurzeln entweder nur so weit in das Quecksilber eindringen, wie ihr Eigengewicht es ihnen erlaubt, oder daß die Samen durch eine von ihnen ausgeschiedene Substanz an der Quecksilberfläche festgeklebt werden. Ein dritter Fall sei der, daß die Wurzel zwischen der Gefäßwand und dem Quecksilber eindringe; hier werde sie durch den Seitendruck des Quecksilbers festgehalten. Dutrochet und nach ihm Hofmeister (1860) nahmen diese Erklärung an, und die Ansicht dieser Forscher ist seitdem maßgebend geblieben.

Herr van Harreveld hat nun die Versuche von Pinot und Wigand wiederholt. Er benutzte zuerst rechteckige Glaströge von 4 cm Breite und Kristallisierschalen von 10 cm Durchmesser, die etwa 2 cm tief mit Quecksilber gefüllt waren. In eine sehr dünne Wasserschicht, die auf der Oberfläche des Quecksilbers ausgebreitet war, wurden gequollene oder trockene Samen der Erbse, Gartenkresse (Lepidium sativum), des Weizens, Buchweizens und von Lathyrus odoratus gelegt. Zur Vermeidung starker Verdunstung waren die Gefäße mit Glasglocken bedeckt.

Die meisten Wurzeln krochen an der Oberfläche des Quecksilbers hin oder drangen nur mit ihrer äußersten Spitze ein. Einzelne aber, meistens solche, die gleich von der Keimung an senkrecht nach abwärts wuchsen, kamen bis zu einer recht beträchtlichen Tiefe, eine Kressenwurzel z. B. bis 7 mm in zwei Tagen. Beim Buchweizen wurde kein, beim Weizen nur ein ganz unbedeutendes Eindringen beobachtet.

Verf. stellte nun fest, daß die Samen, aus denen Wurzeln in das Quecksilber eingedrungen waren, nicht ganz frei waren, sondern an anderen Samen anlagen; um sie herum und zwischen je zwei Samen war das Wasser kapillar emporgestiegen und gewährte den Samen durch die Spannung seiner konkaven Oberfläche eine Stütze. So wirkten die Molekularkräfte des Wassers dem Auftrieb des Quecksilbers entgegen. Durand hat die Kraft berechnet, mit der das Quecksilber Samen von Lathyrus odoratus emportreibt. Bei einer zylindrischen Wurzel von $^3/_4$ mm Durchmesser betrug diese Kraft für 1 mm Länge $\pi \left(\frac{3}{8}\right)^2 . 13{,}6 = 6$ mg, für eine Länge von 20 mm also 120 mg. Herr van Harreveld berechnete für Lathyruswurzeln von 5 bis 7 mm Länge den Auftrieb auf 68 bis 109 mg. Die Lathyruspflänzchen wogen etwa 200 mg. Wenn nun auch das Gewicht der Pflänzchen dadurch beträchtlich vermindert wird, daß sie mit verhältnismäßig voluminösen Teilen in Wasser liegen, so übertrifft es doch noch den Auftrieb des Quecksilbers. Bei der Gartenkresse ist das Verhältnis aber anders. Verf. berechnete für Wurzeln von 5 bis 9 mm den Auftrieb auf 14 bis 27 mg, während die Pflänzchen vor dem Abfallen der Samenhülle 17 mg, nach dem Abfallen sogar nur 8 mg wogen. Das Übergewicht des Auftriebes ist jedoch klein genug, um durch die Molekularkräfte des Wassers kompensiert zu werden. Die Kapillarkonstante des

Wassers ist 8,8; also ist für jedes Millimeter des Umfanges des gehobenen Wassers eine Kraft von 8.8 mg notwendig. Da der Umfang eines gequollenen Samens der Gartenkresse 14 mm, der von Lathyrus etwa 29 mm beträgt, so ist eine Kraft von mehr als 100 mg verfügbar, um die Differenz zwischen dem Auftrieb und dem Gewicht auszugleichen.

Beim weiteren Wachstum wurden die Pflänzchen, die in das Quecksilber eingedrungen waren, umgeworfen und aus der Flüssigkeit herausgedrängt, wie das auch mit der großen Mehrheit der Keimlinge gleich beim Beginn geschah. „Das Umkippen ist eine Rotation um eine horizontale Achse, wobei die Wasseroberfläche nicht vergrößert wird. Die vertikale Komponente der Oberflächenspannung kommt folglich für die Verhinderung des Umwerfens und Heraushebens der Pflänzchen nicht in Betracht. Die Rotation wird erschwert durch Wasser, das durch Kapillarität zwischen zwei nahe beisammen liegenden Sämlingen oder zwischen dem Glas und dem Sämling aufsteigt, weil dieses Wasser eine größere horizontale Oberfläche hat, die während des Umkippens vergrößert werden muß. Daher dringen an der Glaswand die Wurzeln am häufigsten ein; in diesem Falle erleichtert auch die Reibung zwischen Wand und Wurzel das Eindringen durch den einseitigen horizontalen Druck des Quecksilbers.

Je dünner die Wasserschicht, desto näher liegen die Zentren der Oberflächenspannung und des Auftriebes bei einander und um so kürzer ist auch der Hebelarm, mit dem eine seitliche Komponente des hydrostatischen Druckes auf ein etwas schief gerichtetes Würzelchen einwirkt, um das Pflänzchen umzuwerfen. Bei einem Samen in völlig freier Lage wird das Eindringen möglich sein, aber im günstigsten Falle wird nur ein labiles Gleichgewicht bestehen. Das Eindringen frei liegender Samen wird folglich im allgemeinen ausbleiben, nicht weil der Auftrieb bald das Gewicht der kleinen Pflanze überwiegt, sondern weil diese durch Rotation umgeworfen wird."

Wenn Pinot dennoch mit frei liegenden Samen ein gutes Ergebnis erhielt, so lag dies nach Verf. daran, daß er ganz kleine Tröge (von 1 cm Breite) benutzte. Herr van Harreveld stellte daher auch Versuche in dieser Weise an. Er schnitt aus einem Glasrohr von 1 cm Durchmesser Stücke ab, die er am Grunde mit Kork verschloß. Diese Tröge wurden mit Quecksilber gefüllt, und in jeden kam ein gequollener Same von Lathyrus oder Lepidium mit möglichst wenig Wasser. Das durch Kapillarität gehobene Wasser heftete nun den Samen an die Glaswand, und die Wurzel drang leichter ein, weil sie weniger leicht umgeworfen werden konnte. Als Verf. die Samen mit dem Würzelchen nach der Trogmitte legte, wuchs es auch dort in das Quecksilber hinab.

Auch Pinots Versuch mit dem Hebel wurde vom Verf. wiederholt. Ein flacher, $6^1/_2$ cm langer Wagebalken aus dünnem Aluminiumblech ruhte mit einem Messinghütchen auf einer Stahlspitze. An dem einen Ende war ein Lathyrussame befestigt, an das andere ein Stückchen Paraffin angeschmolzen, das dem Samen das Gleichgewicht hielt. Unmittelbar unter dem Samen befand sich ein kleiner Trog mit Quecksilber und sehr wenig Wasser darüber. Durch ein zweites kleines Gefäß mit Wasser und eine über das Ganze gestülpte Glasglocke wurde die Luft feucht erhalten. Nach einigen Tagen war die Wurzel 7 mm tief in das Quecksilber hinabgewachsen, ohne daß die Wage gehoben wurde. Durch Zufügung und durch Abschmelzen wurde das Paraffinstückchen gelegentlich mit dem wachsenden Keimling ins Gleichgewicht gesetzt, nachdem dieser mit Filtrierpapier getrocknet worden war. Der Auftrieb des Quecksilbers, der mehr als 100 mg betrug, war jetzt durch die Oberflächenspannung des durch Kapillarität gehobenen Wassers balanciert. Er hätte noch beträchtlich größer sein können, denn Verf. konnte an dem anderen Arm des Wagebalkens noch etwa 100 mg zu dem Paraffinstückchen hinzufügen, bevor das Keimpflänzchen aus dem Quecksilber gehoben wurde. F. M.

J. Jegerlehner: Die Schneegrenzen in den Gletschergebieten der Schweiz. (Beiträge zur Geophysik, Bd. V, S. 486—566, nach einem Referat in der Meteorologischen Zeitschrift 1903, Bd. XX, S. 467.)

Nach Erörterung der bei der Untersuchung benutzten Methode wird im speziellen Teile der Abhandlung für jede Berggruppe in eingehendster Weise die Schneegrenze bestimmt. Die Tabellen enthalten für 25 Gebirgsgruppen die einzelnen Gletscher, deren Areale, Exposition, oberes und unteres Ende und mittlere Höhe. Der Flächenraum der gesamten Gletscher umfaßt 2029 km², davon entfallen auf italienischen Boden 188 km², so daß die Vergletscherung der Schweiz selbst 1841 km² beträgt (das schweizerische statistische Bureau gibt 1839 km² an). Die Gesamtzahl der Gletscher beträgt 1077, darunter 174 Talgletscher.

Die klimatische Schneegrenze wird gefunden, indem aus den Höhen der lokalen Schneegrenzen ein Mittel genommen wird. Eine instruktive Karte zeigt die Linien gleicher Höhe der Schneegrenze (Isochionen) in der Schweiz. Die Massenerhebungen der Monte Rosa-Gruppe und der Penninischen Alpen überhaupt sind von den höchsten Isochionen umschlossen; am Monte Rosa-Stock findet man die Schneegrenze erst bei 3200 m, die Penninischen Alpen haben dieselbe durchschnittlich bei 3000 m. Ein zweites inselförmiges Gebiet höchster Schneegrenze findet sich im Bernina Stock und östlich davon in den Spöllalpen, sie liegt hier bei 2900 m. In den Berner Alpen liegt sie zwischen 2900 m im S. und 2800 m im N., in der äußersten nördlichen Zone, dann im Oberalpstock und auf der rechten Seite des Oberstein bei 2700 m, Urirotstock, Tödi, Sardona-Gruppe haben sie bei 2600 m, Glärnisch bei 2500 m und die Santis-Gruppe bei 2400 m. Die Isochionen steigen von SW. nach NE. stark an.

Der tiefste und höchste Stand der Schneegrenze in der Schweiz liegt 800 m auseinander. Je größer die Massenerhebung, desto höher liegt die Schneegrenze; die Walliser Berge und das Engadin haben die höchste Schneegrenze, das niedrigere Gebiet um den Gotthardstock dazwischen eine erheblich niedrigere.

Die Ursachen, welche die Höhe der Schneegrenze bestimmen, sind Temperatur und Niederschlag. Früher hat man den Einfluß der Temperatur fast allein beachtet, später auch der Niederschlagshöhe einen erheblichen Einfluß zugeschrieben. Verf. meint, daß „die Niederschlagsmenge wenigstens in den Alpen für die Lage der

Schneegrenze von geringerem Einfluß ist als die Temperatur". In der scharfen Betonung dieses Satzes geht er (nach Ansicht des Referenten, Herrn Hann) jedenfalls etwas zu weit.

Es ist wichtig, den Einfluß der Niederschlagsmenge festzuhalten, weil jener der Temperatur ohnehin nicht zu übersehen ist. Richter hat konstatiert, daß in der Brenta-Gruppe die Schneegrenze bei 2700 m, in den Julischen Alpen sogar bei 2600 m zu finden ist, trotz der hohen Sommerwärme der Lombardischen Ebene und der Südseite der Alpen überhaupt. In dem sommerkühlen Gebiet der Hohen Tauern liegt sie dagegen bei 2800 m. Die Ursache davon sind die reichlichen Niederschläge auf der Südseite der Alpen. Die Sommerwärme steigt mit der Massenerhebung, das ist sicher, aber auch die Niederschläge sind in dem zentralen Teile der Alpen viel geringer als auf deren Süd- und Nordseite. Geringere Niederschläge und höhere Sommerwärme (geringere Bewölkung) gehen parallel, es ist schwer, die Einflüsse derselben auf die Höhe der Schneegrenze zu trennen. Es ist auch nicht allein die höhere Luftwärme, welche die Gletscher abschmelzt, sondern auch die damit verbundene größere Regenhäufigkeit in den Hochregionen. Die Schneegrenze würde sicherlich auf der Südseite der Alpen noch viel tiefer herabsteigen, trotz der Sommerwärme, wenn nicht die Sommerregen dem Winterschnee so zusetzen würden. Auf der Nordseite der Alpen überschüttet jeder der im Sommer nicht seltenen Wetterstürze die Alpenkette oft bis zur Holzgrenze herab mit Neuschnee, es schneit im Sommer viel häufiger auf der Nordseite der Alpen als in der Zentralkette und in den Südalpen. Die Wärmezufuhr durch Regenwasser ist aber wegen der mehr als 3000 mal größeren Wärmekapazität desselben gegenüber der Luft nicht gering zu veranschlagen.

R. Blondlot: Über die Dispersion der *n*-Strahlen und ihre Wellenlänge. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 125—129.)

Zum Studium der Dispersion und der Wellenlänge der *n*-Strahlen verwendete Herr Blondlot dieselben Methoden, die für diesen Zweck beim Licht zur Anwendung kommen, und zwar bediente er sich als Material zu den Linsen und Prismen ausschließlich des Aluminiums, weil dieses Metall von der sehr störenden Eigenschaft, die *n*-Strahlen zu speichern (Rdsch. 1904, XIX, 27) frei ist. Die von einer Nernstlampe in einer Blechlaterne mit Aluminiumfenster ausgehenden *n*-Strahlen wurden durch ein 2 cm dickes Tannenbrett, ein zweites Aluminiumblatt und zwei Blätter schwarzen Papiers gesiebt und von jeder fremden Strahlung gereinigt; vor diesen Schirmen, etwa 14 cm vom Faden der Lampe entfernt, stand ein großer Schirm aus angefeuchtetem Karton, in dem ein Spalt von 5 mm Breite und 3,5 cm Höhe ein scharf begrenztes Bündel *n*-Strahlen durchließ; dieses Bündel fiel senkrecht auf eine Fläche eines Aluminiumprismas von 27° 15′ brechendem Winkel. Man überzeugte sich dann, daß von der anderen brechenden Fläche des Prismas mehrere horizontal dispergierte Bündel *n*-Strahlen heraustraten, wenn man einen Spalt eines Kartenblattes von 1 mm Breite und 1 cm Höhe mit phosphoreszierendem Calciumsulfid ausfüllte und durch die Verschiebung des Spaltes die Lage der zerstreuten Bündel ausmittelte. Die Brechungsindices ergaben sich aus den gemessenen Ablenkungen in einfachster Weise.

Herr Blondlot hat auf diese Weise das Vorhandensein von *n*-Strahlen festgestellt, deren Exponenten bzw. sind: 1,04; 1,19; 1,29; 1,36; 1,40; 1,48; 1,68; 1,85. Um die beiden ersten noch exakter zu messen, wurde ein anderes Aluminiumprisma mit einem brechenden Winkel von 60° verwendet; man erhielt für den ersten Exponenten denselben Wert 1,04 und für den anderen 1,15 statt 1,19. Diese numerischen Ergebnisse wurden durch Messungen der Bildabstände, welche durch eine plankonvexe Aluminiumlinse von dem Faden der Nernstlampe erhalten und mit phosphoreszierendem Spalt aufgesucht wurden, vollkommen bestätigt.

Zur Messung der Wellenlänge wurden die durch das Aluminiumprisma in ihre homogenen Bestandteile zerlegten Strahlen verwendet. Aus einem homogenen Strahlenbündel wurde durch einen zweiten feuchten Kartonschirm mit 1,5 mm breitem Spalt ein sehr schmales Bündel ausgeblendet, vor welchen man ein Gitter stellte. An einem Goniometer meßbar beweglich, war ein Aluminiumblatt mit einem Spalt von $^1/_{15}$ mm Breite befestigt, der mit phosphoreszierendem Calciumsulfid ausgefüllt war und bei der Drehung des genau eingestellten Goniometers das austretende Strahlenbündel zu untersuchen gestattete. Man überzeugte sich nun ohne Gitter von der Gleichmäßigkeit der Strahlung, mit dem Gitter von der Anwesenheit eines Systems von Beugungsstreifen, ganz so wie bei den Lichtstrahlen; nur waren diese Fransen viel enger und ziemlich äquidistant; dies wies bereits darauf hin, daß die *n*-Strahlen viel kürzere Wellenlänge haben als die Lichtstrahlen.

Da der Winkelabstand der Fransen, bzw. die Drehung der Goniometer-Alidade, welche dem Wege des phosphoreszierenden Spaltes von einem hellen Streifen zum folgenden entspricht, sehr klein war, wurde er durch Reflexion mittels Fernrohr und Skala bestimmt. Ferner hat man nicht den Abstand zweier benachbarter Fransen gemessen, sondern den zweier symmetrischer Streifen höherer Ordnung, z. B. den Abstand des 10. Streifens rechts von dem 10. Streifen links. Aus diesen Winkelmessungen und der Anzahl der Striche des Gitters pro Millimeter wurden in bekannter Weise die Wellenlängen ermittelt. Jede Wellenlänge wurde durch drei Reihen von Messungen mittels dreier Gitter, die bzw. 200, 100 und 50 Linien auf 1 mm enthielten, bestimmt. Die Ergebnisse sind in einer kleinen Tabelle zusammengestellt, aus der hier die Mittelwerte für die Wellenlänge λ für die Strahlen von dem Brechungsindex n entnommen sind:

$n =$	1,04	1,19	1,85
$\lambda =$	0,00815 μ	0,0099 μ	0,0176 μ

Zur Kontrolle dieser Ergebnisse hat Herr Blondlot noch Messungen der Wellenlängen der *n*-Strahlen nach der Methode der Newtonschen Ringe, ähnlich wie beim Licht, ausgeführt und erhielt für die Strahlen vom Index 1,04 die Wellenlänge 0,0085 μ und für Strahlen von dem Index 1,85 die Wellenlänge 0,017 μ. Obwohl die Methode der Ringe nicht gleichwertig ist der Gittermethode, hält Herr Blondlot die gute Übereinstimmung für eine wertvolle Bestätigung. Er hat auch in seiner Tabelle alle aus der Berechnung der Beobachtungen sich ergebenden Dezimalstellen angeführt, obwohl er den Grad der Annäherung nicht sicher angeben kann; er vermutet, daß die Beobachtungsfehler 4 % nicht erreichen.

Die Wellenlängen der *n*-Strahlen sind hiernach viel kleiner als die des Lichtes; ganz im Gegensatz zu dem, was er früher geglaubt und Sagnac aus den ersten Versuchen abgeleitet hatte (Rdsch. 1903, XVIII, 452). Die kürzesten bisher bekannten, von Schumann gemessenen Strahlen werden von der Luft stark absorbiert (Rdsch. 1893, VIII, 16, 637), die *n*-Strahlen hingegen nicht; dies setzt das Vorhandensein von Absorptionsbanden zwischen dem ultravioletten Spektrum und den *n*-Strahlen voraus. Die Wellenlänge der *n*-Strahlen wächst mit ihrem Index, im Gegensatz zu dem Verhalten der leuchtenden Strahlen.

Aristide Fiorentino: Mikrophonische Eigenschaften der Gasstrahlen. (Il nuovo Cimento 1903, ser. 5, tomo V, p. 391—401.)

Die Empfindlichkeit der Gasstrahlen für Töne, die bei einigen größer ist als bei anderen, ist von den verschiedenen Forschern in verschiedener Weise erklärt worden; und diese Erklärungen stützen sich ausschließlich auf optische Versuche, die teils in direkten, teils in

stroboskopischen Beobachtungen der Gasstrahlen bestanden. Lord Rayleigh hatte experimentell nachgewiesen, daß ein dünner Strahl einer Flüssigkeit (Flüssigkeit oder Gas) in einem gleich beschaffenen Medium unter dem Einflusse einer schwingenden Bewegung, die sich in dem Medium fortpflanzt, eine unisone, schlängelnde Bewegung annimmt, infolge deren der Strahl stets verkürzt wird, indem er schon in geringerer Entfernung von der Öffnung aufgelöst wird. Diese Verkürzung ist für Töne verschiedener Höhe eine verschiedene. Herr Fiorentino hat nun zur Ergänzung der bisherigen rein optischen eine akustische Untersuchung der Erscheinung unternommen, indem er die Töne oder richtiger Geräusche, die ziemlich stark, aber den erregenden Tönen in keiner Weise ähnlich, von den empfindlichen Gasstrahlen ausgesandt werden, beobachtete.

Zu diesem Zwecke führte er in den senkrechten Gasstahl eine kleine, unten zugespitzte Röhre, die dem Gasstrahl eine kleine Öffnung darbot. Der Anstoß des Strahles gegen die Öffnung erzeugte in dem Röhrchen eine Druckzunahme, die um so größer war, je näher die Öffnung der Achse des Strahles sich befand, dies konnte an einem kleinen Manometer leicht nachgewiesen werden. Wurde nun der Strahl durch einen Ton in die von Rayleigh beobachteten Schwingungen versetzt, so mußte auch der Druck in dem Röhrchen Schwankungen von gleicher Periode wie die Schwingungen des Strahles annehmen. Verband man sodann das Röhrchen mit dem für periodische Druckschwankungen so sehr empfindlichen Ohr, so war zu erwarten, daß man den erregenden Ton mit merklicher Verstärkung wahrnehmen werde. Die Verbindung mit dem Ohre wurde mittels eines Gummischlauches hergestellt, der sich in zwei Zweige, für jedes Ohr einen, gabelte. Gleichzeitig mit diesen akustischen Beobachtungen wurde der Gasstrahl durch ein konvergierendes Bündel Sonnenlicht sichtbar gemacht, und man sah auf einem Schirme den unteren, zylindrischen, durchsichtigen Teil, der sich weiter oben in einen weniger scharfen Kegel erweiterte.

Tauchte man die Spitze des empfangenden Röhrchens in den zylindrischen Teil des Strahles, so hörte man weder Ton noch Geräusch, während, wenn die Spitze in den verbreiterten, konischen Teil oder etwas darüber gebracht wurde, man ein ziemlich starkes Geräusch hörte, das ziemlich ähnlich war dem der empfindlichen Flammen bei Einwirkung von Tönen oder sehr starkem Druck. Ließ man sodann auf den Strahl den Ton einer Stimmgabel einwirken, so wurde nur der durchsichtige Teil kürzer, und zwar um so mehr, je stärker und höher der Ton war. Das Geräusch beim Eintauchen der Spitze in den verbreiterten Teil war dasselbe, wie wenn der Strahl nicht durch den Ton gestört wurde. Brachte man die Spitze des Glasröhrchens in den zylindrischen Teil des Strahles erst in der Nähe der Ausströmungsöffnung und dann immer höher über derselben, so war die Verstärkung des Tones erst schwach oder Null, dann nahm sie merklich zu, wurde sehr stark und behielt ihre große Schärfe bis zur Spitze des zylindrischen Strahles; auch weiter oben hörte man den Ton ziemlich deutlich, aber bald mehr, bald weniger verändert, überlagert von einem Geräusch, solange man an der Grenze zwischen dem zylindrischen und konischen Teile blieb, noch weiter oben blieb nur das Geräusch hörbar.

Die Stelle des Gasstrahles, an welcher die größte Verstärkung des Tones beobachtet wurde, war wie die Verkürzung des zylindrischen Strahles verschieden für verschiedene Töne; die höheren Töne ergaben bei gleichen Abständen von der Mündung größere Verstärkung. Die größte Empfindlichkeit des Gasstrahles wurde an der Ausströmungsöffnung gefunden. Durch Verbinden des Glasröhrchens mit einem Schalltrichter statt mit dem gegabelten Schlauch konnten die Verstärkungen des Tones gleichzeitig mehreren Personen wahrnehmbar gemacht werden.

Herr Fiorentino stellte noch mehrere Versuche an zum Vergleiche der hier beschriebenen mikrophonischen Gasstrahlen mit den empfindlichen Flammen von Govi, welche entstehen, wenn in passender Entfernung von einer engen Brenneröffnung ein Metallnetz über dieser gehalten und das Gas oberhalb entzündet wird. Aus den Schlußfolgerungen, welche aus den Versuchen abgeleitet werden, sei die letzte hervorgehoben, nach welcher die mikrophonischen Erscheinungen eine volle Bestätigung der von Rayleigh gegebenen Erklärung bieten; denn die Ursache der Empfindlichkeit der Gasstrahlen muß in den transversalen Schwingungsbewegungen gesucht werden, welche unter bestimmten Bedingungen äußere Töne den Teilen der Strahlen mitteilen.

E. Buchner und **J. Meisenheimer:** Über die Enzyme von Monilia candida und einer Milchzuckerhefe. (Zeitschrift für physiol. Chemie 1903, Bd. XL, S. 167—175.)

Die Zymase der Bierhefe von E. Buchner und die Invertase aus der Monilia candida von E. Fischer und P. Lindner zeigen manche ähnliche Eigenschaften; beide sind weder aus der frischen noch aus der getrockneten Hefe auszuziehen; erst nachdem die frischen Zellen mit Glaspulver zerrieben worden sind, gelingt ihr Nachweis. Diese Analogie veranlaßte die Verff., die Hefeart Monilia mit Hilfe der neuen Methoden zu studieren. Zunächst wurde durch Zerreiben mit Quarzsand und Kieselgur und darauf folgenden Auspressen in der hydraulischen Presse ohne Wasserzusatz der Preßsaft der Monilia candida hergestellt; dieser wirkte kräftig invertierend; dagegen zeigte er keine oder nur ganz schwache Gärwirkung. Durch diesen Befund wurde die Angabe von E. Fischer und P. Lindner, daß die Inversion des Rohrzuckers und die Gärwirkung getrennte Prozesse sind, aufs neue bestätigt. Gegen die Ansicht dieser Forscher, daß die Monilia-Invertase kein beständiges, in Wasser lösliches Enzym, sondern ein Bestandteil des lebenden Protoplasmas ist, spricht der Umstand, daß der Preßsaft wie auch die mit Aceton getötete Monilia invertierend wirken. Monilia-Invertase geht nicht durch Pergamentpapier hindurch, in Übereinstimmung mit dem Befund, daß das Enzym weder aus den frischen noch aus den getrockneten Zellen extrahiert werden kann. Da die mit Aceton abgetötete und auch die getrocknete Monilia invertieren, muß der Zucker durch die Zellmembran einzudringen vermögen.

Gegen verschiedene Einflüsse, wie kurze Einwirkung von Aceton, Äther, eintägiges Erwärmen auf 30° unter Einhaltung der natürlichen Konzentrationsbedingungen, ist die Monilia-Invertase ziemlich unempfindlich, wogegen die Zymase aus Unterhefe bei eintägigem Digerieren an Wirksamkeit bedeutend nachläßt infolge der gleichzeitigen Anwesenheit der Hefenendotrypase im Preßsaft.

Außerdem hatten Verff. eine Milchzuckerhefe aus armenischem Mazun untersucht, mit deren Preßsaft sie Milchzucker unter Kohlendioxydentwickelung vergären konnten. Es ließ sich aus dieser Hefe mittels Aceton ein Dauerpräparat darstellen, welches aus Trauben- und Milchzucker — wenn auch schwache — Kohlensäurebildung bewirkte. Rohrzucker wurde durch das Acetondauerpräparat nicht vergoren. In dieser Milchzuckerhefe scheinen also nur Spuren einer Invertase vorhanden zu sein, während die Wirkung auf Milchzucker für die Anwesenheit einer hydrolysierenden Lakkase spricht.

Sowohl die Monilia-Invertase wie die Milchzucker-Hefe und die Zymase sind sogenannte Endoenzyme; sie sind nur im Innern der Zelle zu wirken bestimmt. P. R.

W. Wolff: Über einige geologische Beobachtungen auf Helgoland. (Monatsberichte der deutschen geologischen Gesellschaft Berlin 1903, Nr. 7, S. 2—4.)

Gerade in letzter Zeit wird in der Geologie lebhaft die Frage erörtert über jüngere spät- oder postdiluviale

tektonische Vorgänge. Besonders die Küsten unseres Landes gestatten leicht derartige Beobachtungen. So haben z. B. Jentzsch, Geinitz u. A. derartige junge Bodenwegungen für die Ostsee nachgewiesen, und auch die Ufer der Nordsee bieten dafür mancherlei Beweise. In Helgoland deuten zwei Erscheinungen auf gleiche Gründe hin.

Bekanntlich besteht diese Insel aus zwei Teilen, der hohen, steilküstigen Felsinsel und der niedrigen Düne; beide haben einen gemeinsamen, großen unterseeischen Sockel, der vorwiegend aus den Schichten des Zechsteinlettens, unteren Buntsandsteins, Muschelkalkes und der Kreide vom Neocom bis zum Senon besteht. Es ist dieses der letzte Rest einer der Abrasion erliegenden Landmasse. Nach genauen Beobachtungen beträgt dieser Landschwund im Jahrhundert etwa 3 bis 5 m. Darauf gestützt, berechnet sich die Zeit, welche die Abrasion zur Herausbildung des Sockels der Hauptinsel gebraucht hat, auf etwa 10- bis 15000 Jahre. Schützende Klippen fehlten der Insel im Westen. An dem Außenrand der Abrasionsfläche, der mit einer Verwerfung zusammenfällt, senkt sich der Meeresboden plötzlich zu 15 bis 20 m Tiefe, erhebt sich schnell noch einmal im „butters Roig“ zu 5 bis 8 m und sinkt jenseits derselben schnell bis unter die 20 m-Tiefenlinie. Entweder also, denn sonst hätte die Abrasion ja viel früher einsetzen müssen, existierte früher die Nordsee überhaupt nicht, oder aber Bodenbewegungen brachten erst zu jener Zeit Helgoland in eine so tiefe Lage, daß die bereits benachbarte Nordsee den Angriff eröffnen konnte. Im ersten Falle mußte erst damals die Nordsee das Inlandeis verdrängt haben, dagegen und zugunsten der zweiten Annahme sprechen aber Renntier- und Mammutfunde auf der Doggerbank, die auf eine kurze Festlandsperiode hinweisen, die zwischen der Enteisung des Bodens und seiner Einnahme durch das Meer liegt. Ein weiterer darauf hindeutender Umstand ist der, daß 5 m unter der See am Grunde des Nordhafens und bei den Klippen nördlich der Düne eine quartäre, nach Tier- und Pflanzenresten postglaziale Süßwasserablagerung vorkommt. A. Klautzsch.

C. Chun: Über die sogenannten Leuchtorgane australischer Prachtfinken. (Zool. Anz. 1903, Bd. XXVII, S. 61—64.)

Vor einigen Jahren veröffentlichte Lewek eine Mitteilung über Leuchtorgane am Schnabel einer australischen Prachtfinkenart, der Gould-Amandine (Poëphila gouldiae). Jederseits am Schnabelrande der nestjungen Vögel dieser Art findet sich eine blaue, seidenglänzende Papille, welche im Dunkeln leuchtet. Es blieb dabei einstweilen dahingestellt, ob es sich um wirkliche Phosphoreszenz oder um bloße Lichtreflexion handle. Die naheliegende Deutung war die, daß diese Organe den fütternden Eltern das Auffinden der Schnäbel ihrer Jungen in der dunkeln Bruthöhle erleichtere. Herr Chun, der gelegentlich der Hamburger Naturforscherversammlung bereits eine kurze Mitteilung über diese Verhältnisse machte (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 618), kam auf Grund der anatomisch-histologischen Untersuchung der betreffenden Organe zu dem Ergebnis, daß eine echte Phosphoreszenz schwerlich vorliegen dürfte, da sich in denselben keinerlei zellige Gebilde fanden, welchen man eine Lichterzeugung hatte zuschreiben können. Die halbkugelig sich hervorwölbenden, an der Basis von schwarzem Pigment umgebenen Papillen sind von einem Bindegewebspolster erfüllt, dessen eine, der Epidermis anliegende Schicht aus konzentrisch geschichteten Bindegewebsbalken besteht und sich, vom Rande her an Dicke zunehmend, wie eine Linse hinter die hier stark verdünnte Epidermis einschiebt, während die andere ein Polster wirr sich kreuzender Bindegewebsfibrillen darstellt, in welchen hier und da Blutkapillaren und Nerven wahrnehmbar sind. Zwischen diesen beiden Bindegewebslagen fallen große, sternförmig verästelte Pigmentzellen auf, welche sich gegen die Mitte der Papille sehr zusammendrängen, so daß sie als Tapetum gelten können. Das Pigment derselben ist gelblichbraun. Dieser ganze Bau spricht mehr für ein lichtreflektierendes, als für ein lichterzeugendes Organ.

Mit diesem Ergebnis stimmt nun die Beobachtung eines Herrn Chun kürzlich zugegangenen lebenden Nestjungen durchaus überein. In der Dunkelkammer bei schwachem Lichtzutritt beobachtet, „erglühten“ die Papillen, etwa wie die Augen der Sphingiden oder der Tiefseekruster; bei völligem Ausschluß des Lichtes hörte dies auf, um sofort beim Einfallen einer geringen Lichtmenge wieder zu beginnen. Nach dem Chloroformieren hörte das Leuchten auf. Auch am toten Tier ist die Lichtreflexion noch wahrzunehmen, doch tritt sie nach dem Konservieren sehr wenig hervor.

Handelt es sich hier nach diesen Befunden auch nur um reflektiertes Licht, so bleibt dadurch, wie leicht ersichtlich, die biologische Deutung dieser Verhältnisse unberührt, da in den Bruthöhlen der Vögel natürlich keine ganz absolute Finsternis herrscht. R. v. Hanstein.

Eugen Andreae: Inwiefern werden Insekten durch Farbe und Duft der Blumen angezogen? (Beihefte zum Botanischen Centralblatt 1903, Bd. XV, S. 427—470.)

Die hier veröffentlichten Versuche sind durch die wiederholt in unserer Zeitschrift erörterten Plateauschen Arbeiten veranlaßt worden (vgl. Rdsch. XI, 258; XII, 130, 407; XV, 650). Bekanntlich hat der Genter Gelehrte aus seinen lange fortgeführten Beobachtungen den Schluß gezogen, daß Farbe und Form der Blüten von geringem oder keinem Einfluß auf die blumenbesuchenden Insekten sind, daß diese vielmehr in erster Linie durch den Geruchssinn zu den Blüten geleitet würden. Plateau hat aber mit dieser Annahme wenig Erfolg gehabt; seine Versuche sind von verschiedenen Seiten einer scharfen Kritik unterzogen worden, und auch der Referent sah sich, wie ein Blick in die oben bezeichneten Besprechungen lehrt, veranlaßt, gegen die neue Lehre Stellung zu nehmen. Doch glaubte Ref. den Untersuchungen Plateaus das Verdienst zusprechen zu müssen, daß sie den überwiegenden Einfluß des Duftes auf die Anlockung der Insekten festgestellt hätten. Nach den Versuchen des Herrn Andreae muß auch dieser Schluß eine wesentliche Einschränkung erleiden.

Die Arbeit zerfällt in einen „logischen Teil“, in dem die Methode und die wichtigsten Schriften Plateaus kritisiert werden, und in einen experimentellen Teil, in dem Verf. über seine eigenen Beobachtungen Bericht erstattet. Sie wurden im Sommer 1902 in Jena, am Comer See und in Korsika ausgeführt, vorzugsweise in Gärten. Die beobachteten Insekten waren vorzugsweise Hymenopteren, Dipteren und Lepidopteren. Die Versuche wurden in der mannigfachsten Weise variiert. Zur Ausschließung der Duftwirkung brachte Verf. sehr häufig die Blumen unter umgestürzte Bechergläser, wobei durch leere Bechergläser die nötige Kontrolle für eine etwaige Einwirkung der glänzenden Glasoberfläche hergestellt wurde. Auch künstliche Blumen fanden Verwendung, um festzustellen, ob sie die Insekten anzulocken vermögen. Um nur den Duft wirken zu lassen, wurden z. B. mit Blumen gefüllte Gläser oder Gläser, in denen sich Honig befand, oder solche, die mit irgend einem Duftstoff parfümiert waren, mit erdfarbigem Papier umhüllt. Wenn sich auch gegen dieses Verfahren einige Bedenken geltend machen lassen, obgleich ferner einzelne Versuche nicht mit der wünschenswerten Klarheit beschrieben sind, bleibt doch genug übrig, um den Schluß des Verfassers, daß die Insekten die Farben wahrnehmen und daß insbesondere die höher stehenden Bienen in erster Linie durch den Gesichtssinn zu den Blüten gelockt werden, als begründet erscheinen zu lassen.

Herr Andreae stimmt auf Grund seiner Versuche Forel bei, der der Honigbiene nur ein schlechtes Geruchsvermögen zuerkannt hat. Auch Lemmermann und

Focke haben gefunden, daß die Hymenopteren nur ausnahmsweise durch den Geruch geleitet werden. Dies trifft nach Verf. für Apis und ihre höher stehenden Verwandten (Osmia, Bombus usw.) zu, nicht aber für die niederen Hymenopteren (Prosopis, Anthrena). Recht charakteristisch hierfür war das Verhalten verschiedener Insekten gegenüber einem hohlen Würfel, dessen Seiten mit verschiedenfarbigen Stoffen beklebt und zum Teil mit Öffnungen versehen waren. In diesen Würfel, der auf einer Stange stand, waren Lindenblüten gelegt worden. Der Zweck der Einrichtung war, die Wirkung des Duftes und der Farbe zu gleicher Zeit zu erforschen. Etwa 10 bis 20 Honigbienen flogen an die Farben, vorzugsweise an die beleuchtete Seite. Zwei Hummeln flogen an Blau. Drei Eristalis (Fliegen) flogen erst an die Farben, dann durch die Öffnung hinein. Von Prosopis beobachtete Verf. etwa 20 Exemplare, die sämtlich nicht an die Farben, sondern hineinflogen. Bei einer Wiederholung des Versuchs befand sich Buchweizen in dem Würfel. Apis mellifica flog wieder an die Farben, Prosopis hinein. Ein drittes Mal befand sich nichts in dem Kasten; Prosopis blieb weg, und Apis flog an die Farben. Apis wird also in erster Linie durch die Farbe, Prosopis in erster Linie durch den Duft angezogen. Den höheren Apiden ist ein direkter, schneller Flug nach farbenprachtigen Gegenständen eigentümlich, der Flug der niederen Bienen ändert dagegen häufig seine Richtung, indem er sich immer derjenigen Seite zuwendet, von der der Duft herströmt. Aber auch diese Tiere nehmen die Farben wahr, obschon nur in der nächsten Nähe.

Ebensolche Verschiedenheiten zeigen die Dipteren. Eine Eristalis verhält sich anders den Farben gegenüber als eine Mücke, und Bombilius und Volucella, zwei hoch entwickelte Fliegen, reagieren sehr wenig auf Düfte. Die Angabe Forels, daß die Fliegen ihren Weg in der Luft keineswegs mit dem Geruch, sondern mit dem Auge finden, hat für die hochentwickelten Dipteren jedenfalls seine Richtigkeit. Auch Tagschmetterlinge (Argynnis Aglaja, Vanessa Urticae, Pieris Brassicae) wurden nach des Verf. Versuchen vorzugsweise durch die Farben angelockt, während Dämmerungsfalter (Sphinx Convolvuli) dem Dufte nachgehen. Verf. unterscheidet dann in jeder Insektenordnung biologisch niedere und höhere Insekten. Jene zeichnen sich durch kurzen Flug, kurze Lebensdauer im Endstadium, hohes Geruchsvermögen und geringes Sehvermögen, diese hingegen durch einen langen, direkten Flug, eine relativ lange Lebensdauer und einen scharfen Gesichtssinn aus. Doch soll diese Unterscheidung keine absolute sein; auch muß hervorgehoben werden, daß eine biologisch hochstehende Art nicht auch im System eine hohe Stellung einzunehmen braucht.

Über die Farbenauswahl der Insekten haben die vorliegenden Versuche keine Tatsache von Bedeutung ergeben. F. M.

Anton J. M. Garjeanne: Über die Mykorrhiza der Lebermoose. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt 1903, Bd. XV, S. 471—482.)

Da recht viele Moose Humusbewohner sind, so ist ein Vorkommen von Mykorrhizapilzen bei ihnen von vornherein sehr wahrscheinlich. Für die Laubmoose hat Amann das häufige Auftreten von Pilzhyphen zwischen den Rhizoiden beschrieben und diese Hyphen, die sich auch wohl den Rhizoidenwänden anschmiegen, als „epitrophische“ Mykorrhiza gedeutet. Doch ist die Deutung dieser Bildungen als Mykorrhizen unsicher, da innigere und konstante Beziehungen zwischen den Hyphen und den Rhizoiden nicht nachzuweisen sind. Bei den Lebermoosen hat Kny schon 1879, also lange vor der Aufstellung des Mykorrhizabegriffs durch Frank (18.5) eigentümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren von Marchantia und Lunularia beobachtet, während Janse in seiner Arbeit über die Mykorrhizen javanischer Pflanzen (vgl. Rdsch. 1897, XII, 150) eine Mykorrhiza bei Zoopsis beschreibt. Němec (vgl. Rdsch. 1900, XV, 101) berichtet, daß er bei allen von ihm untersuchten Jungermanniaceen, mit Ausnahme von Jungermannia bidentata, eine Mykorrhiza gefunden habe; eine ausführliche Beschreibung derselben gibt er von Calypogeia trichomanes. Nach seinen Kulturversuchen scheint Mollisia Jungermanniae, eine kleine Pecicee, der Mykorrhizapilz zu sein.

Herr Garjeanne hat den Gegenstand von neuem behandelt, wozu die von ihm in Hilversum kultivierten niederländischen Lebermoose ihm ein reichliches Material (etwa 30 Arten) lieferten. Er beschreibt zuerst das Auftreten und die Entwickelung der Hyphenknäuel in den Rhizoiden von Calypogeia und zeigt, daß die Hyphen auch die ganze Außenschicht des Stämmchens durchziehen und die Infektion des Rhizoids zuweilen vom Stamme ausgeht, was auch bei Jungermannia connivens zu beobachten ist. Letztere Art sowie Jungermannia divaricata erwiesen sich für die Untersuchung der Rhizoidhyphen besonders günstig. In das noch intakte Rhizoid dringen Zweige von außen an seiner Wandung verlaufenden Hyphen durch diese ein und verursachen eine Desorganisation des Zellinhalts des Rhizoids. Das Protoplasma wird immer körniger und zerfällt in rundliche Ballen, die häufig in Molekularbewegung begriffen sind. Der Kern verändert seine Gestalt und verschwindet später. Die Hyphen erfüllen nach und nach das ganze Lumen des Rhizoids, dringen dann durch die Membran der Nachbarzellen und entwickeln sich in ihnen weiter, wobei der Zellinhalt krankhafte Veränderungen erfährt. Bei Jungermannia divaricata konnte Verf. dreimal beobachten, daß eine Hyphe aus einer keimenden Spore in das Rhizoid eindrang.

Bei Jungermannia ventricosa machte Verf. die interessante Wahrnehmung, daß die Hyphen, die zwar außerhalb der Blätter und Rhizoiden wuchsen, aber doch mit den darin wachsenden in Zusammenhang standen, mit Algenkolonien, die sich auf den Blättern angesiedelt hatten, zusammentraten und sie umspannen.

„In diesem Falle haben wir es mit einer „Halbflechte“ zu tun, wie z. B. die von Zukal beschriebene Paryphydria Heimerlii. Die Hyphen dieses Diskomyceten dringen in die Rhizoiden von Jungermannia quinquedentata ein und befallen später die äußeren Zellen des Stämmchens, von da aus kommen sie in die Blätter und durchbrechen häufig die Zellwände an Stellen, wo sich Algenkolonien angesiedelt haben. Die Hyphen umspinnen die Algen und bilden so kleine Thallusschüppchen, worauf sich die eigentümlichen Fruchtkörper anlegen.“ Bei Jungermannia ventricosa konnte Verf. die Anlage der Fruchtkörper allerdings nicht beobachten.

Noch bei mehreren anderen Jungermanniaceen fand Verf. eine kräftige Entwickelung der Rhizoidpilze. Bei Alicularia scalaris durchziehen die Hyphen das ganze Stämmchen und die Blätter. Hier ließen sich unter anderem sehr auffallende Desorganisationserscheinungen der Ölkörper (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 656) beobachten. Die Alicularien mit starker Hyphenentwickelung waren auf Waldboden gewachsen; solche, die auf moorigem Sandboden gesammelt waren, zeigten zwar in ihren Rhizoiden und in einzelnen Zellen des Stämmchens Hyphen, doch waren die Zellen des Blattes immer ganz frei und die Ölkörper normal. Dies zeigt wieder, wie groß der Einfluß der äußeren Umstände ist.

Eine Anzahl von Jungermanniaceenarten, wie Scapania, Jungermannia albicans und inflata usw., sind sehr wenig pilzreich; Lophocoleaarten von Waldboden wurden gewöhnlich ganz pilzfrei gefunden. Bei Lepidocia sind gewisse Rhizoiden verpilzt, andere pilzfrei. Die Rhizoiden baumbewohnender Lebermoose (z. B. Metzgeria) führen bisweilen Hyphenknäuel.

Von den Marchantieen untersuchte Verf. nur Marchantia polymorpha, für die das Vorkommen von Pilzen

in den Rhizoiden, wie eingangs erwähnt, längst bekannt ist. Verf. fand die Erscheinung sehr inkonstant. Die in Hilversum überall zwischen Steinen wachsenden Pflanzen dieser Art waren fast allgemein frei von Pilzen, ebenso die auf lehmigen Äckern wachsenden Marchantieen.

Im ganzen erhielt Verf. den Eindruck, daß die Rhizoidpilze der Lebermoose mehr als Parasiten auftreten; denn ihr Eindringen rief immer mehr oder weniger weitgehende Desorganisation hervor. Ob sie ihren Wirten irgend einen Nutzen gewähren, erscheint fraglich, Verf. hat stattliche, gänzlich pilzfreie Exemplare von Lophocolea bidentata beobachtet, dagegen waren die mit Rhizoidpilzen versehenen Pflänzchen dieser Art schwächlicher und kleiner. Wenn von Herrn Garjeanne außerdem angeführt wird, daß die von ihm auf geglühtem Sande mit Knopscher Nährlösung kultivierten Exemplare von Jungermannia crenulata gänzlich pilzfrei und dabei mindestens ebenso schön entwickelt seien wie ein infizierter Rasen dieser Art, der auf mooriger Heide gesammelt wurde, so beweist das nichts gegen den Nutzen des Pilzes für die Pflanze.

Die Rhizoidpilze scheinen immer aus der Erde in die Lebermoose einzudringen. Da der humose Waldboden außerordentlich reich an Pilzarten ist, so kann es nicht in Verwunderung setzen, daß Hyphen verschiedener Bauart in den Rhizoiden angetroffen sind. Eine Reinzüchtung der Pilze ist vom Verf. nicht durchgeführt worden.

Verf. glaubt aus seinen Beobachtungen schließen zu können, daß das Wort Mykorrhiza, wenn wir damit einen biologischen Begriff, den der mutualistischen (oder jedenfalls nicht antagonistischen) Symbiose verbinden, für die Lebermoose nicht gut verwendbar sei. Denn die „Lebermoos-Mykorrhiza" sei nicht etwas so Konstantes und Einförmiges wie die Mykorrhiza vieler höherer Pflanzen, und die ganze Erscheinung habe einen mehr parasitären Charakter. F. M.

Literarisches.

V. Bjerknes: Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte nach C. A. Bjerknes' Theorie. Band II. Mit 60 Figuren im Text und auf 2 Tafeln. XVI u. 316 S. gr. 8°. (Leipzig 1902, Joh. Ambr. Barth.)

Verschiedene Ursachen, deren Erörterung hier nicht am Platze ist, haben den Ref. gehindert, die Besprechung des vorliegenden Bandes so rasch zu liefern, wie es wünschenswert gewesen wäre. Inzwischen ist der verdienstvolle Schöpfer dieser Theorien, der Professor C. A. Bjerknes zu Christiania, am 20. März 1903 (nicht im Mai, wie in den Beibl. der Phys. 27, 1130 steht) im Alter von 77½ Jahren durch den Tod abgerufen worden. Bei der Hundertjahrfeier der Geburt Abels zu Christiania im September 1902 war der alte Herr noch vollständig rüstig; ich hatte die Freude, nach einem Zwischenraum von neun Jahren wieder mit ihm verhandeln zu können und zu hören, daß er von meiner Anzeige des ersten Bandes (Rdsch. 1900, XV, 619—620) in jeder Hinsicht befriedigt war. Um so mehr bedaure ich es, daß ich ihm nicht mehr die Anzeige des zweiten Bandes als Zeichen der Hochachtung für die in demselben niedergelegten Arbeiten überreichen kann.

Seinem Sohne, Herrn V. Bjerknes, gebührt das Verdienst der Abfassung des ganzen Werkes. Als frühzeitiger Mitarbeiter des Vaters war er sowohl in die theoretischen als auch in die experimentellen Untersuchungen desselben eingeweiht und hat sie besonders nach der Richtung selbständig fortgesetzt, daß er sie mit den aus den Maxwellschen Ideen sich entwickelnden neuen Anschauungen in Verbindung gebracht hat.

Obgleich der vorliegende zweite Band die unmittelbare Fortsetzung des ersten bildet, kann er unabhängig für sich gelesen werden, weil die Versuche zur Bestätigung der im ersten Bande analytisch abgeleiteten Resultate an sich einen neuen Eingang zu dem Studium des gesamten Erscheinungskomplexes geben und außerdem eine vorausgeschickte elementare Einleitung die Versuche verständlich macht, ohne daß auf die umständlicheren mathematischen Entwickelungen zurückgegriffen zu werden braucht.

Der erste Teil beschäftigt sich mit der Ableitung der hydrodynamischen Fernkräfte, indem der erste Abschnitt die qualitativen Gesetze der hydrodynamischen Fernkräfte nachweist, der zweite die quantitative Formulierung der Resultate bringt. Der zweite Teil beschreibt in zwölf Abschnitten die Versuche über hydrodynamische Fernkräfte. Seit 1880 hatte C. A. Bjerknes ein kleines eigenes Laboratorium mit Unterstützung des norwegischen Staates eingerichtet; in demselben übernahm Herr V. Bjerknes die experimentelle und konstruktive Arbeit. Die Schilderung dieser Versuche auf S. 41 bis 221 nimmt mehr als die Hälfte des Buches ein. In ihrer Mannigfaltigkeit entziehen sie sich einer kurzen Berichterstattung, die sich begnügen muß, auf den Scharfsinn bei der Erdenkung und die Geschicklichkeit bei der Ausführung derselben hinzuweisen.

Wenn der zweite Teil die hydrodynamischen Grundlagen für die Betrachtungen des dritten und letzten Teiles enthält, so ist dieser selbst der Diskussion der Analogie der hydrodynamischen Erscheinungen mit den elektrostatischen und den magnetischen gewidmet. Eine besonders große Erleichterung hat hierbei die Einführung des Heavisideschen rationellen Einheitssystems gebracht. Da aber somit die elektrischen und magnetischen Erscheinungen in einer Form beschrieben werden, welche den meisten Lesern fremd sein dürfte, so hat der Verf. die betreffenden Teile der Lehrgebäude der Elektrizität und des Magnetismus neu entwickelt. Daher hat der dritte Teil dieses Bandes (S. 221 bis 300) gewissermaßen die Form eines Lehrbuches der Elektrizität und des Magnetismus erhalten und kann als solches an sich interessieren, vor allem wegen der Anschaulichkeit, welche man den sonst so abstrakten Theorien durch Heranziehung der hydrodynamischen Bilder geben kann.

In einem Rückblicke und in Schlußbetrachtungen werden die Ergebnisse der Untersuchung kurz zusammengefaßt. Wir setzen aus dem letzten Paragraphen die Überlegungen des Verfassers bezüglich der Ursachen der aufgedeckten Analogien her.

„Hinter der Frage nach den Bildern und ihrer praktischen Verwertung erhebt sich eine andere von ungleich größerer Wichtigkeit: Warum besteht diese Ähnlichkeit zwischen hydrodynamischen Erscheinungen und den elektrischen und magnetischen? Denn niemand wird sich durch die Erklärung befriedigt finden, daß eine Analogie von dieser Ausdehnung und dieser Schärfe auf einem Zufall beruht. Sie muß ihre Ursache in irgend einer formalen oder realen Verwandtschaft zwischen den zwei Klassen von Erscheinungen haben, sei es, daß hinter den elektrischen oder magnetischen Erscheinungen ein Mechanismus steckt, welcher wesentliche Züge mit dem von uns studierten Mechanismus gemein hat, sei es, daß wir uns über die Ursachen noch keine Vorstellungen machen können. Um Klarheit über dieses Rätsel zu finden, wird es kaum mehr als einen Weg geben: fortgesetzte Forschungen nach demselben Plane, welcher zu der Entdeckung der Analogie geführt hat."

Die Zukunft muß also über die Tragweite der mitgeteilten interessanten Untersuchungen entscheiden. Die beiden Bände des vorliegenden Werkes bilden aber schon jetzt ein bleibendes Denkmal des dahingegangenen norwegischen Forschers, der bis zum Grabe einen jugendlichen Enthusiasmus für die Durchführung seiner Ideen bewahrte. Mit den vorstehenden Zeilen wollen wir auf das Grab des Kämpfers für Licht eine bescheidene Blume niederlegen. E. Lampe.

Th. Schubert: Die Entstehung der Planeten-, Sonnen- und Doppelsternsysteme und aller Bewegungen in denselben aus den Elementen ihrer Bahnlinien nachgewiesen. 82 S., 14 Figuren. (Bunzlau 1903, G. Kreuschmer.)

Mit dem anspruchsvollen Titel der Schrift steht in gänzlichem Widerspruch die Art der darin enthaltenen „Berechnungen", die auf einer ganz sinnlosen Formel sich aufbauen. Es wird nämlich die „Schwungkraft" bei den Bahnen der Planeten, Monde usw. als das 1,21 fache der „Fallhöhen" „berechnet". Was „Fallhöhe" *(f)* genannt wird, ist der Quotient aus Durchmesser ($2a$) einer Planetenbahn und halber Umlaufszeit in Sekunden (τ), denn „in einem halben Umlaufe ist die Erde (und jeder Planet usw.) unzweifelhaft einmal durch den ganzen Durchmesser ihrer Bahn gefallen". So wird die „Fallhöhe" in der Sekunde kurzweg und ohne jede physikalische Bedeutung gleich einer Länge gesetzt, deren Wert $= \frac{2a}{\tau}$ ist. Das in einer Sekunde vom Planeten zurückgelegte Stück seiner (kreisförmig vorausgesetzten) Bahn d ist $\frac{a\pi}{\tau}$. Nun wird der Weg t „berechnet", den der Planet infolge seiner „Schwungkraft" zurücklegen sollte, wenn die Schwere gegen die Sonne zu wirken aufhörte, und dazu die Formel benutzt: $t = \sqrt{d^2 - f^2}$. Diese Formel wird numerisch für die einzelnen Planeten, Monde usw. ausgerechnet und stets das Verhältnis $t:f = 1{,}211$ gefunden. „Die geringen Differenzen (1,210 bis 1,213) rühren nur he von der Ungenauigkeit der Zahlen, welche der Rechnung zugrunde liegen". Wäre die Formel zuerst algebraisch ausgerechnet worden, so wäre das gleiche Resultat herausgekommen, ganz unabhängig von Planeten, Monden, Doppeltsternen, denn bei jedem Kreis wird

$$t = \frac{a}{\tau}\sqrt{\pi^2 - 4} \text{ und } t:f = \frac{1}{2}\sqrt{\pi^2 - 4} = 1{,}21136.$$

Schade um die viele Zeit, die zur „Berechnung" dieser Zahl aus den zahlreichen Bahnen von Planeten, Monden usw. verschwendet worden ist, besonders da diese Gestirne überhaupt nichts mit der Zahl 1,21 zu tun haben.

Im übrigen ist die in der vorliegenden Schrift auseinandergesetzte Theorie so unbestimmt und willkürlich, daß von einer „Berechnung" keine Rede sein kann. So sollen einst in der Urzeit statt unseres Sonnensystems zwei Nebelbälle vorhanden gewesen sein, ein größerer und ein kleinerer, die sich aus „unendlicher" Entfernung einander näherten. Am kleineren Körper entstanden an der dem größeren Balle, der nachmaligen Sonne, zugekehrten Seite Auswüchse, „Köpfe", von denen jeder bald nach seiner Bildung losriß, in einer sich immer stärker krümmenden Bahn auf die Sonne loseilte, bis er in die Krümmung einer Kreislinie gelangt war, in der er dann für immer um die Sonne laufen mußte. An den losgerissenen Köpfen bildeten sich wieder Köpfe zweiter Ordnung; diese rissen sich auch ab, einer nach dem anderen, eilten dem vorangehenden größeren Kopfe nach und wurden zu dessen Trabanten, z. B. die verlorenen Köpfe des ursprünglichen Uranusballes wurden Trabanten des Saturn, die des Saturn Trabanten des Jupiter. Doch genug, es würde zuviel Raum beanspruchen, wollte man alle anderen ähnlichen interessanten Stellen der gerade deshalb lesenswerten Schrift anführen! A. Berberich.

G. Mahler: Physikalische Formelsammlung. 2. verbesserte Auflage. 190 S. 65 Figuren. (Leipzig 1903, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Die Verlagsbuchhandlung gibt dem Büchlein, einem Bändchen der allbekannten „Sammlung Göschen", folgende Empfehlung mit: „Die Formelsammlung enthält die Hauptgesetze der Experimentalphysik und diejenigen Formeln, die sich mit den Hilfsmitteln der niederen Mathematik ableiten lassen. Dabei ist deren Herleitung in den meisten Fällen kurz angedeutet. Letztere Einrichtung ermöglicht es, das Bändchen nicht bloß als Nachschlagemittel, sondern auch bei der Durchnahme und Wiederholung des physikalischen Lehrstoffes mit Erfolg zu benutzen." Wir können dem nur zustimmen. Man könnte das Büchlein als ein in Formeln mit verbindendem Text abgefaßtes kurzes Lehrbuchlein der elementaren Physik bezeichnen, das bei aller Kürze recht inhaltsreich ist. R. Ma.

W. Wislicenus: Die Lehre von den Grundstoffen. 30 S. (Tübingen 1903, Fr. Pietzcker.)

Zd. H. Skraup: Die Chemie in der neuesten Zeit. 20 S. (Graz 1903, Leuschner u. Lubensky.)

Der erste Vortrag, als Antrittsrede bei Übernahme der ordentlichen Professur der Chemie in Tübingen gehalten, gibt in großen Zügen die Entwickelung der Lehre von den chemischen Atomen seit den griechischen Philosophen bis auf unsere Tage. Die hauptsächlichen Wege zu der Auffindung der Elemente, das periodische System, wie die neuen Probleme, die durch die Entdeckung der radioaktiven Substanzen entstanden sind, werden in anregender und allgemein verständlicher Weise vorgeführt.

In dem zweiten Vortrage, einer Rektoratsrede, schildert einer unserer namhaftesten Organiker die große Bedeutung der physikalischen Chemie für die ganze chemische Forschung. Wenn auch die organische Chemie auf ihrem eigentlichen Gebiete noch viele und große Fragen zu lösen hat, so wird ihre durchgreifende Ausgestaltung kaum anders erfolgen, „als wenn die organischen Chemiker mehr als bisher in die Forschungsrichtung der physikalischen Chemie eindringen ... Ganz sicher und zweifellos ist es aber, daß eine besondere Vertretung der physikalischen Chemie für eine Hochschule heute nicht mehr als eine besondere Gunst gelten darf, sondern eine absolute Notwendigkeit ist." P. R.

A. Stübel: Karte der Vulkanberge Antisana, Chacana, Sincholagua, Quilindaña, Cotopaxi, Ruminahui und Pasochoa. Ein Beispiel für die Äußerung eruptiver Kraft in räumlich kleinen Abständen unter deutlichen Anzeichen ihrer Abschwächung und ihres Ersterbens innerhalb begrenzter Zeiträume. (Veröffentlichungen der vulkanologischen Abteilung des Grassi-Museums zu Leipzig. 12 S. 1 Karte. Leipzig 1903, Max Weg.)

Derselbe: Das nordsyrische Vulkangebiet Diret-et-Tulūl, Haurān, Duhebel Mānī' und Dschōlān. Beschreibung der im Grassi-Museum zu Leipzig ausgestellten Zeichnungen der vulkanischen Schöpfungen dieses Gebietes. (Ebenda. 21 S. 1 Übersichtskarte. Leipzig 1903, Max Weg.)

Wer jemals die vulkanologische Abteilung des bekannten Grassi-Museums zu Leipzig besucht hat, wird erstaunt sein und gefesselt durch die Fülle des dort durch den Sammeleifer und die Munifizenz von Dr. A. Stübel gebotenen Materials. Zahlreiche meisterhaft ausgeführte große Gemälde, vorzügliche Modelle, Reliefkarten und eine Menge bildlicher Darstellungen vermitteln in direktester Weise die Anschauung der verschiedensten Vulkangebiete der Erde. Namentlich der Geologe wird in mannigfachster Weise angeregt und wird es mit Freuden begrüßen, daß zumal doch nicht jedem, wie dem Ref. es geschah, vergönnt sein dürfte, unter seiner persönlichen Führung diese Sammlungen studieren zu können, von Stübels Hand für einzelne Teile derselben erläuternde Texte erscheinen.

So gibt der Verf. hier nach an Ort und Stelle gemachten Aufnahmen eine in ihrer graphischen Darstellung vorzügliche Karte eines der Hauptgebiete vulkanischer Tätigkeit in Ecuador in 1:200000, wo auf dem verhältnismäßig engen Raum von 3000 km² nicht weniger wie sieben selbständige, große Vulkanberge sich erheben. Jeder derselben ist seiner Hauptmasse nach das Produkt einer einzigen Ausbruchsperiode, in der sich der dem Eruptionszentrum zugehörige Herd mehr oder weniger er-

schöpfte. Nur drei derselben, Antisana, Chacana und Cotopaxi, haben Hinzufügungen durch erneute Tätigkeit ihrer Zentren in späterer Zeit erfahren. Zwischen beiden Ausbruchsphasen liegt eine überaus lange Zwischenpause, und die neuen Ergüsse sind verhältnismäßig gering und entspringen an beliebigen Punkten der einheitlich aufgebauten Gebilde der ersten Periode. Jeder dieser Berge steht über einem lokalisierten Herd, jedoch ist die Reihenfolge ihrer Entstehung nicht mehr festzustellen. Möglich ist, daß die einzelnen Eruptionszentren gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig in Tätigkeit traten; möglich ist es aber auch, daß dieses successive geschah. Sicher allein ist nur, daß der heutige Cotopaxikegel die jüngste dieser Schöpfungen ist. Das dichte Beisammenstehen dieser Vulkanzentren ergibt jedenfalls die bemerkenswerte Tatsache, daß ein Verbindungsschacht, den sich das glutflüssige Magma zur Erdoberfläche bahnt, die Füllmasse des Herdinnern immer nur in einem relativ kleinen Bereich zu entlasten vermag, und daß es solchen benachbarten Füllmassen weniger leicht wird, eine Verbindung seitlich miteinander herzustellen, als in vertikaler Richtung nach der Erdoberfläche hin sich einen neuen Schacht zu schaffen. Die Gleichheit ihres inneren tektonischen Baues und die Gleichartigkeit der Erscheinungen, die äußere zerstörende Einflüsse hervorriefen, beweisen, daß die verschiedenen Tätigkeitsperioden der einzelnen Eruptionszentren doch zeitlich so nahe beisammen gelegen haben, daß ihre Intervalle als verschwindend klein betrachtet werden müssen gegenüber der Länge des Zeitraums, der seit der Bildung der sieben monogenen Berge vergangen ist. Die zweite Tätigkeitsperiode der Herde setzte erst dann ein, als die Gebilde der ersten bereits zu einem großen Teile zerstört waren. Infolge der Geringfügigkeit der jüngeren Ergußmassen am Antisana und Chacana sind diese eigentlich als tätige Vulkane im Sinne der alten Schule gar nicht zu betrachten, und auch der Cotapaxi ist es nur scheinbar, da er zweifellos erst durch einen zweiten Herdausbruch zum tätigen Vulkan geworden ist; ein ausnahmsweise großer Restbestand an aktionsfähigem Magma führte zur Bildung eines zweiten monogenen Berges von bedeutenden Dimensionen und ist heute noch in einer von diesem vermittelten und noch fortdauernden Tätigkeit.

In der zweiten Publikation gibt Verf. eine ausführliche Beschreibung der 26 im Grassi-Museum aufgestellten Abbildungen aus dem nordsyrischen Vulkangebiet, der eine Skizze dieser Gegend 1 : 500 000 beigefügt ist.

A. Klautzsch.

Alb. Schmidt: Tabellarische Übersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und des Steinwaldes. Ein Taschen- und Nachschlagebuch für Mineralogen und Freunde dieser Gebiete. 84 S. (Bayreuth 1903, Grausche Buchhandlung.)

Der verdienstvolle Forscher des Fichtelgebirges, Herr Alb. Schmidt in Wunsiedel, bietet in dieser Schrift eine dankenswerte Zusammenstellung aller ihm bekannt gewordenen Mineralfundpunkte des Fichtelgebirges und des südlich vorgelagerten Steinwaldes. Die Grenzen des behandelten Gebietes reichen von Münchberg bis Goldkronach, von Culm bis Wiesau und von der bayerisch-böhmischen Grenze bis zum Kornberg. Gerade in diesem, durch geotektonische Vorgänge so vielfach verworfenen und zerklüfteten und von zahlreichen Eruptivgesteinen durchbrochenen Gebirge bietet sich eine Fülle sekundär oder metamorph gebildeter Mineralien. Diese alle hat Verf. tabellarisch in alphabetischer Reihenfolge zusammengestellt und ihnen die Fundpunkte zugefügt. Besonders dankenswert sind die ergänzenden Angaben des umgebenden Gesteins, in dem sie auftreten, sowie die hinzugefügten Literaturvermerke und anderweitigen historischen oder beschreibenden Bemerkungen.

A. Klautzsch.

E. Dacqué: Der Deszendenzgedanke und seine Geschichte vom Altertum bis zur Neuzeit. 119 S. 8°. (München 1903, Reinhardt.)

Die kleine Schrift führt in großen Zügen den Entwickelungsgang des der Deszendenzlehre zugrunde liegenden Gedankens von den ältesten Überlieferungen bis in die Gegenwart vor. Daß es sich dabei nur um ein Hervorheben des Wichtigsten handeln kann, ist in Anbetracht des sehr weiten Gebietes selbstverständlich. Immerhin erhält der Leser ein Bild davon, aus wie verworrenen und unklaren Vorstellungen älterer Zeit sich der Deszendenzgedanke allmählich zu immer größerer Klarheit und Bestimmtheit entwickelte, und wie erst die Ablösung der rein spekulativen Philosophie durch die beobachtende und eine große Menge von Induktionsmaterial sammelnde Naturforschung dieser schon den Philosophen des Altertums als Problem vorschwebenden Lehre einen sicheren Boden gab.

In einer Einleitung legt Herr Dacqué seinen eigenen Standpunkt der Deszendenzlehre gegenüber dar. Mit Recht warnt er vor dem landläufigen Irrtum, daß Deszendenztheorie und Darwinismus dasselbe sei; wenn er jedoch den Darwinismus als „in seinen Hauptzügen überholt und widerlegt“ bezeichnet, so ist dies Urteil zu weit gehend, denn daß die Selektion eine Rolle in der Artbildung spielt — wenn auch vielleicht nicht eine so große, wie Darwin und die Weismannsche Schule dies annehmen — ist noch in keiner Weise als widerlegt zu betrachten. Auch daß die Haeckelsche Naturphilosophie „sich überlebt“ habe, wie Verf. S. 109 sagt, kann nicht so unbedingt zugegeben werden. Zeigt doch gerade das von Herrn Dacqué mehrfach angeführte Wiederaufleben vitalistischer Gedanken bei einer Anzahl neuerer Biologen, daß eine lange Zeit für „überlebt“ gehaltene Richtung doch immer wieder Anhänger findet, solange es sich um Fragen handelt, die nicht einfach mittels mathematischer oder streng logischer Beweise entschieden werden können. Unter Ablehnung des Fleischmannschen Standpunktes, der einen Verzicht auf jedes Verständnis der organischen Lebewelt involviere, sieht Verf. in der Wiederaufnahme vitalistischer Gedanken, wie sie sich namentlich in der Schrift von A. Pauly: „Wahres und Falsches an Darwins Lehre“ zeigen, und in einer stärkeren Betonung der Lamarckschen Faktoren den Weg vorgezeichnet, den die Erforschung der Entwickelung des Lebens zunächst zu gehen haben.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin Sitzung vom 11. Februar. Herr Möbius las: „Die Formen, Farben und Bewegungen der Vögel, ästhetisch betrachtet.“ Idealbilder schöner Vögel sind uns nicht angeboren. Sie entstehen unabsichtlich aus Wahrnehmungen gewandt fliegender Vogelarten. Schönheit tritt stets in individueller Ausprägung anschaulich auf und gefällt als eine Einheit mannigfaltigen gesetzlichen Inhalts. Abweichungen von den gewohnten Eigenschaften des Vogelideals mißfallen, weil sie unseren Erwartungen nicht entsprechen, auch bei Vögeln, welche erhaltungsmäßig (physiologisch zweckmäßig) gebaut sind. Schönheit und organische Zweckmäßigkeit decken sich also nicht. Die Formen der Vögel haben einen höheren ästhetischen Wert als die Farben. Das Laufen und Schwimmen der Vögel sind keine so schönen Bewegungen wie das Fliegen und Schweben. — Herr Hertwig überreichte die zweite Auflage seines Werkes: „Die Elemente der Entwickelungslehre des Menschen und der Wirbeltiere“ (Jena 1904). — Herr F. E. Schulze legte eine Mitteilung des Herrn Dr. R. Heymons in Berlin vor: „Die flügelförmigen Organe (Lateralorgane) der Solifugen und ihre Bedeutung.“ Die flügelförmigen Organe der Solifugen entwickeln sich aus den Seitenplatten der Embryonalanlage

am zweiten Beinsegment. Sie dienen als embryonale Atmungsorgane und verschwinden beim jungen Tiere mit dem Beginn der Tracheenatmung. Die flügelförmigen Organe haben keine Beziehung zu den Flügeln der Insekten, sie entsprechen dagegen den Lateralorganen bei den Embryonen der Gigantostraken und Pedipalpen und deuten auf eine Verwandtschaft der Solifugen zu diesen Tieren hin. — Herr Helmert legte eine Mitteilung des Herrn Geh. Reg.-Rats Th. Albrecht in Potsdam vor: „Neue Bestimmung des geographischen Längenunterschiedes Potsdam - Greenwich.“ Die Bestimmung wurde ausgeführt, um eine dem gegenwärtigen Stande der Beobachtungskunst entsprechende Genauigkeit in der Kenntnis der Lage von Norddeutschland gegen den Nullpunkt der geographischen Längenzählung zu erhalten.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 février. H. Deslandres: Loi générale de distribution des raies dans les spectres de bands. Vérification précise avec le deuxième groupe de bandes de l'azote. — D'Arsonval: Nouveau dispositif électrique permettant de souffler l'arc de haute fréquence. — D'Arsonval et Gaiffe: Dispositifs de protection pour sources électriques alimentant les générateurs de haute fréquence. — A. Haller et A. Guyot: Action du bromure de phénylmagnésium sur l'anthraquinone. Dihydrure d'anthracène γ-dihydroxylé-γ-diphénylé symétrique. — E. Bichat: Sur le mécanisme de la transmission des rayons N par des fils de différentes substances. — J. A. Normand: Sur la détermination du déplacement d'un bâtiment de combat. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Sven Hedin et de M. Jaroslav Perner. — Louis Fabry: Sur la véritable valeur du grand axe d'une orbite cométaire lorsque l'astre est très éloigné du Soleil, et le caractère supposé hyperbolique de la comète 1890 II. — Émile Borel: Remarques sur les équations différentielles dont l'intégrale générale est une fonction entière. — Traynard: Sur certaines fonctions théta et sur quelques-unes des surfaces hyperelliptiques auxquelles elles conduisent. — Fatou: Sur les séries entières à coefficients entiers. — Georges Remoundos: Sur les zéros d'une classe de transcendantes multiformes. — C. de Watteville: Sur les spectres de flammes des métaux alcalins. — C. Chabrié: Sur la fonction qui représente le grossissement des objets vus à travers un cône de cristal. — C. Gutton: Sur l'effet magnétique des courants de convection. — V. Schaffers: Nouvelle théorie des machines à influence. — L. Fraichet: Sur la relation qui existe entre les variations brusques de la réluctance d'un barreau d'acier aimanté soumis à la traction et la formation des lignes de Lüders. — A. Ponsot: Remarques au sujet d'une Note „Sur l'osmose“ de M. A. Guillemin. — André Brochet et Joseph Petit: Sur l'emploi du courant alternatif en électrolyse. — F. Pearce et Ch. Couchet: Sur des phénomènes de réduction produits par l'action de courants alternatifs. — R. Boulouch: Production à froid des sulfures de phosphore. — E. Dervin: Observations relatives à l'action de la chaleur et de la lumière sur les mélanges de sesquisulfure de phosphore et de soufre en solution dans le sulfure de carbone. — C. Marie et R. Marquis: Action de l'acide carbonique sur les solutions d'azotite de sodium. — Léon Guillet: Sur la constitution et les propriétés des aciers au vanadium. — O. Boudouard: Les transformations allotropiques des aciers au nickel. — L. J. Simon: Sur les diuréides: éther homoallantoïque. — P. Carré: Sur les éthers phosphoriques du glycol. — L. Maquenne: Sur la nature de la fécule crue. — Henri Pottevin: Synthèse biochimique de l'oléine et de quelques éthers. — Eug. Charabot et Alex. Hébert: Formation des composés terpéniques dans les organes chlorophylliens. — J. E. Abelous et J. Aloy: Sur l'existence d'une diastase oxydo-réductrice chez les végétaux. — L. Calvet: La distribution géographique des Bryozoaires marins et la théorie de la bipolarité. — J. Jolly: Influence de la température sur la durée des phases de la division indirecte. — Henri Coupin: Sur l'assimilation des alcools et des aldéhydes par le Sterigmatocystis nigra. — H. Jacob de Cordemoy: Sur une fonction spéciale des mycorhizes des racines latérales de la Vanille. — J. Bergeron: Sur les nappes de recouvrement du versant méridional de la Montagne Noire. — H. Douxami: Observations géologiques aux environs de Thonon-les-Bains (Haute-Savoie). — Agnus: Palaeoblattina Douvillei, considéré d'abord comme un Insecte, est une pointe génale de Trilobite. — L. Jays adresse une réclamation de priorité „Sur les radiations de nature inconnue de certaines eaux minérales“.

Royal Society of London. Meeting of January 21. The following Papers were read: „On the Acoustic Shadow of a Sphere.“ By Lord Rayleigh. With an Appendix by Professor A. Lodge giving the Values of Legendre's Functions from P_0 to P_{20} at Intervals of 5 Degrees. — „The Third Elliptic Integral and the Ellipsotomic Problem“. By Professor A. G. Greenhill. — „On the Structure of the Palaeozoic Seed. Lagenostoma Lomaxi, with a Statement of the Evidence upon wich it is referred to Lyginodendron“. By Professor F. W. Olliver and Dr. D. H. Scott. — „The Significance of the Zoological Distribution, the Nature of the Mitoses, and the Transmissibility of Cancer.“ By Dr. E. F. Bashford and J. A. Murray.

Vermischtes.

In der Zeit vom 27. Juni bis 8. Oktober 1903 wurden von Herrn E. v. Schweidler zu Mattsee bei Salzburg an 7 Beobachtungstagen 418 Doppelmessungen der Zerstreuung (der + und der — Ladungen) an je fünf festen Terminen ($7^1/_2$, 9, $12^3/_4$, 7, $9^1/_2$) und außerdem an 20 schönen Tagen 60 Halbstundenmittel des Potentialgefälles ermittelt. Die Hauptresultate dieser Messungen sind: Die Zerstreuung zeigt einen ausgesprochenen täglichen Gang mit Minimis um Sonnen-Aufgang und -Untergang und Maximis nach Mittag und in der Nacht; im Sommer ist außerdem um Mittag ein sekundares Minimum angedeutet, so daß in den Vormittagsstunden ein sekundäres Maximum entsteht. An Tagen, die bei geringer Bewölkung große Durchsichtigkeit der Luft zeigen, ist diese Mittagsdepression besonders deutlich ausgeprägt. Die Größe q (das Verhältnis zwischen + und — Zertreuung) folgt im allgemeinen dem Gange der Zerstreuung der negativen Elektrizität, deren Schwankungen größer sind als die der nahe parallel gehenden Zerstreuung positiver Ladungen. Von meteorologischen Faktoren sind außer der Durchsichtigkeit der Luft von Bedeutung Bewölkung, Niederschlag, Luftdruck. Bei klarem Himmel sind die Amplituden der täglichen Variation vergrößert; bei Regen sind bei normalen Werten der Zerstreuung die Werte des Verhältnisses q merklich erniedrigt. Mit geringem Luftdruck sind verbunden bedeutend erhöhte Werte der Zerstreuung selbst und eine Störung des normalen Ganges, indem das Abendminimum ausfällt. Das Potentialgefälle zeigte keinen merklichen täglichen Gang. (Wiener akademischer Anzeiger 1903, S. 297.)

Eine Reihe von Oxyden seltener Erden wurden von den Herren Charles Baskerville und George F. Kunz mit Radium-Baryumverbindungen gemischt und längere Zeit tüchtig durchgeschüttelt, ohne daß es ihnen gelang, trotz sorgfältigster Prüfung im Dunkeln ein Leuchten wahrnehmen zu können, während eine Reihe Mineralpulver bei gleicher Behandlung dauernd leuchtende Präparate gaben. Zu der ersten Gruppe von Substanzen gehörten: Thorium-, Zirkonium-, Titaniumdioxyd; Zink-, Cer-, Lanthan-, Yttrium-, Ytter-

bium-, Erbium-, Praseodidym-, Neodidym-, Gadolinium-, Samarium- und Uranoxyd. Die zweite Gruppe enthielt: Chlorophan, Willemit, Zinnoxyd (nach dem französischen Verfahren hergestellt), Zinksulfid und Kunzit. Im ersten Falle wurden die pulverisierten Oxyde mit Radium-Baryumchlorid von 240 Aktivität in Reagenzgläsern geschüttelt, im zweiten, wo gutes Leuchten erzielt wurde, wurde teils Radium-Baryumchlorid von 240 Aktivität, teils Karbonat von 100 oder 40 Aktivität verwendet. In einem früheren Versuche hatten dieselben Beobachter gefunden, daß von allen obengenannten Oxyden nur zwei unter der Einwirkung von ultraviolettem Licht phosphoreszieren, nämlich Zirkon- und Thordioxyd, und von diesen ist nun eins, nämlich das Zirkondioxyd, nicht radioaktiv, während das Thordioxyd ebenso radioaktiv ist wie das Uranoxyd; die Vermutung ist daher nach den Verfassern nicht abzuweisen, daß es sich bei den Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten der Oxyde und Mineralien um noch unbekannte Bestandteile handle, von denen diese Eigenschaften herrühren. Diese Vermutung soll weiter experimentell verfolgt werden. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVII, p. 79.)

Gewisse seit Einführung der neuen Bestimmungen über die Orthographie hervorgetretene Mißstände in zoologischen Zeitschriften werden von den Herren J. W. Spengel und E. Ziegler im „Zoologischen Anzeiger“ (XXVII, 177—184) zur Sprache gebracht. Da die hier berührten Fragen nicht nur für Zeitschriften, sondern auch für Bücher in Betracht kommen und eine über das Spezialgebiet der Zoologie hinausgehende Wichtigkeit besitzen, so sei auch an dieser Stelle darauf hingewiesen. In ähnlicher Weise, wie Referent unlängst in dieser Zeitschrift gelegentlich der Besprechung der neuen Auflage von Hertwigs Zoologie (Rdsch. 1903, XVIII, 597), betonen auch die Verfasser, daß es nicht angängig sei, ein Wort nach lateinischer oder nach neuer deutscher Orthographie zu schreiben, je nachdem die Endung verdeutscht sei oder nicht (z. B. Cnidaria und Knidarier, Cephalopoda und Zephalopoden u. s. f.), und befürworten die Beibehaltung der lateinischen Orthographie für alle Namen und für die terminologischen Fachausdrücke. Herr Spengel weist auf die Unzuträglichkeiten hin, welche die in Italien übliche Umformung der Namen mit sich bringt, da z. B. Namen wie Imenotteri, Missinoidi und andere für den Nichtitaliener kaum verständlich seien. Herr Ziegler betont die Unbequemlichkeit, welche sich ergibt, wenn man ein und dieselbe Benennung je nach der Orthographie an zwei bis drei verschiedenen Stellen im Register zu suchen habe (Cephalopoden, Kephalopoden, Zephalopoden). Die augenblickliche Verwirrung ist, wie Herr Spengel mitteilt, durch die auf Veranlassung und unter Mitwirkung des deutschen Buchdruckereivereins, des Reichsverbandes der österreichischen Buchdruckereibesitzer und des Vereins schweizerischer Buchdruckereibesitzer von Duden herausgegebene „Rechtschreibung der Buchdruckereien deutscher Sprache“ hervorgerufen. Die Verfasser befürworten die Aufstellung einer Liste der unabhängig von den die deutsche Orthographie regelnden Bestimmungen in lateinischer Sprache zu schreibenden Fachausdrücke. — In einem Nachwort zu diesen beiden Artikeln teilt Herr E. Korschelt mit, daß ein solches Verzeichnis für die Engelmannsche Verlagsanstalt bereits vorbereitet und für den Druck der von dieser Anstalt herausgegebenen Zeitschriften und anderen Werke maßgebend sein werde. R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Universität Heidelberg hat den Hofrat Dr. Heinrich Caro in Mannheim zum Ehrendoktor der Naturwissenschaft, und die technische Hochschule in Darmstadt zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Die belgische Akademie der Wissenschaft zu Brüssel hat zu Mitgliedern (membres titulaires) ernannt die korrespondierenden Mitglieder Armand Jorissen, Polydore Francotte und Paul Pelseneer; — zu auswärtigen Mitgliedern (associés) die Herren Prof. G. H. Darwin (Cambridge), Prof. Corrado Segne (Turin), Prof. Wilhelm Roux (Halle) (s. S. 16) und Michel Levy (Paris).

Die Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau hat Herrn Prof. W. Ostwald (Leipzig) zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die Universität Utrecht hat Herrn Prof. van 't Hoff (Berlin) zum Dr. med. hon. causa ernannt.

Ernannt zu außerordentlichen Professoren (prf. adjoints) an der Faculté des sciences zu Rennes der Dozent der Physik Dr. Maurain und der Dozent der Botanik Dr. Lesage; — Privatdozent der physikalischen und anorganischen Chemie Dr. Robert Luther an der Universität Leipzig zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: Dr. Arthur William Palmer, Professor der Chemie an der University of Illinois; — der Professor der Physiologie an der Universisät Lund Dr. Magnus Blix, 55 Jahre alt; — am 13. Februar in Paris der Astronom Callandreau, Mitglied der Académie des sciences; — am 21. Februar der Dozent für Geologie und Paläontologie an der Bergakademie zu Berlin Prof. Dr. Ludwig Beushausen, 41 Jahre alt; — am 22. Februar in Stockholm der Leiter des naturhistorischen Reichsmuseums Prof. F. A. Smitt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im April 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
10. April	T Herkulis .	7,5.	11.	18 h 5.3 m	+31° 0′	165 Tage
11. „	T Cephei . .	6.	10.	21 8.2	+68 5	383 „
30. „	RT Cygni .	6,5.	11.	10 40.8	+48 32	189 „

Eine ringförmige Sonnenfinsternis wird in den Vormittagsstunden des 17. März stattfinden; ihre Sichtbarkeit beschränkt sich auf den Indischen Ozean und die angrenzenden Teile Asiens und Afrikas sowie auf die Westhälfte des Großen Ozeans.

Nachdem erst kürzlich (Rdsch. 1904, XIX, 68) Helligkeitsschwankungen am Planetoiden Iris entdeckt worden sind, die auch von Herrn H. Clemens in Berlin durch photometrische Messungen nach Höhe und Periode bestätigt wurden, meldet jetzt Herr J. Palisa in Wien eine starke Veränderlichkeit des Planetoiden (135) Hertha. Dieses Gestirn sollte sich jetzt als Sternchen 11,6. Gr. zeigen, war aber am 12. Febr. 9,7. Gr., d. h. sechsmal heller, hat dann am 16. von anfänglich 10,5. auf 10. Gr. und nach achtstündiger Beobachtung des Herrn Palisa am 19. Febr. von 10,7. auf 10,0. Gr. zugenommen. Schon die Größenschätzungen früherer Jahre (1874 bis 1879) lassen bei der Hertha auffällige Widersprüche erkennen, die sich jetzt als Lichtschwankungen um wenigstens eine Größenklasse erklären. Gelegentlich der Besprechung der Veränderlichkeit von Eros (Rdsch. 1902, XVII, 158) wurde auch der bei (77) Frigga, (89) Julia, (363) Padua und (391) Ingeborg bemerkten Größenabweichungen gedacht. Auch bei dem Planetoiden (324) Bamberga hat Herr A. Abetti in Arcetri (Florenz) im vergangenen Jahre am 24. Aug. und am 1. Sept. eine Größenzunahme um 0,5 Klassen gegen die Vortage konstatiert. In diesem Falle war rechtzeitig auf die Möglichkeit von Lichtschwankungen hingewiesen worden, leider scheint der Hinweis wenig Beachtung gefunden zu haben, da sonst die Wahrnehmungen des Herrn Abetti wohl nicht so vereinzelt stünden.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich:
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

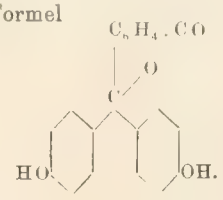
XIX. Jahrg. 10. März 1904. Nr. 10.

Die Konstitution der Phtaleïnsalze.

Von Prof. Dr. **Richard Meyer** (Braunschweig).

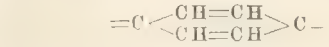
Das Phenolphtaleïn, welches allgemein als Indikator in der Maßanalyse benutzt wird — seit kurzem auch als Abführungsmittel unter dem Namen Purgen, während das als Jodoformersatz empfohlene „Nosophen“ tetrajodiertes Phenolphtaleïn darstellt — ist im freien Zustande ein farbloses Pulver, dessen Lösungen in indifferenten Lösungsmitteln gleichfalls ungefärbt sind. Seine Alkalisalze dagegen sind intensiv karmoisinrot. Auf diesem Umstande beruht seine Anwendung in der Titrieranalyse. Setzt man einer alkalischen Flüssigkeit einige Tropfen einer alkoholischen Phtaleïnlösung zu, so entsteht eine tiefrote Färbung. Auf Säurezusatz verschwindet dieselbe in dem Augenblicke, wo der Neutralitätspunkt erreicht, bzw. eben überschritten ist; ein Tropfen verdünnter Alkalilösung stellt die rote Farbe sogleich wieder her.

Das Phenolphtaleïn wurde im Jahre 1871 von Adolf Baeyer entdeckt. Es entsteht durch Kondensation von 1 Mol. Phtalsäureanhydrid und 2 Mol. Phenol unter Mitwirkung eines wasserabspaltenden Reagens, wie konzentrierte Schwefelsäure oder Zinntetrachlorid. Seiner Konstitution nach ist es das Lakton einer Di-p-dioxytriphenylcarbinolcarbonsäure, entsprechend der Formel



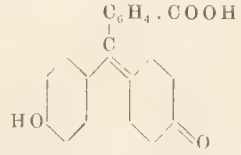
Worauf beruht nun der merkwürdige Farbenumschlag beim Übergang in ein Alkalisalz? Im allgemeinen bilden farblose Säuren mit farblosen Basen auch ungefärbte Salze, wie an Tausenden von Beispielen aus der organischen wie der unorganischen Chemie gezeigt werden könnte. Nach der obigen Formulierung des Phenolphtaleïns sind die beiden phenolischen Hydroxylgruppen die Träger seiner sauren Eigenschaften. Wenn der Übergang in ein Alkalisalz durch Austausch der Hydroxylwasserstoffatome gegen Alkalimetall bedingt ist, so sollten die Salze ebenso farblos sein wie das freie Phtaleïn.

In einem früheren Aufsatze (Rdsch. XIII, 479, 495, 505) ist ausführlich dargelegt worden, daß man die Färbung vieler organischer Verbindungen auf die Anwesenheit eines chinoiden Benzolkernes

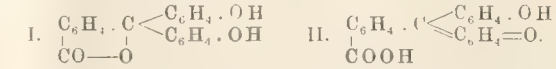


zurückführt, welcher als der „Chromophor“ der betreffenden Verbindung zu betrachten ist.

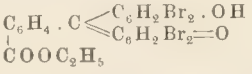
Diese Anschauung ist nun 1892 von A. Bernthsen und 1893 von P. Friedländer auf die Phtaleïne übertragen worden. Sie ließen dem freien Phenolphtaleïn die Baeyersche Formel, nahmen aber an, daß dasselbe bei der Salzbildung eine desmotrope Umlagerung in die chinoide Form



erfährt. Einfacher ausgedrückt würde dem Phtaleïn im freien Zustande die Formel I zukommen, in den Salzen die Formel II:



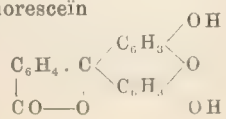
P. Friedländer suchte die Richtigkeit dieser Ansicht durch die Darstellung eines Phenolphtaleïnoxims zu stützen, und die meisten Chemiker haben sich dem mehr oder weniger bestimmt angeschlossen. Vor einigen Jahren gelang es R. Nietzki, von dem durch Hydrierung des Phenolphtaleïns entstehenden Phenolphtalin aus einen unzweifelhaft chinoiden Ester des Tetrabromphenolphtaleïns



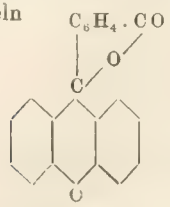
darzustellen, was als eine weitere Bestätigung der Bernthsen-Friedländerschen Betrachtungsweise angesehen wurde. Dieser Ester ist gelb gefärbt; er bildet aber tief blaue Salze und färbt die tierischen Fasern gleichfalls mit blauer Farbe an. — Die gewöhnlichen Äther des Phenolphtaleïns dagegen sind farblos.

Hiernach erscheint das Phenolphtaleïn als eine tautomere Verbindung, welche selbst nur in einer Form existiert, dagegen zwei Reihen von Derivaten bildet: eine lactoide (entsprechend der obigen Formel I) und eine chinoide (Formel II).

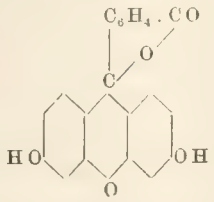
Aus Phtalsäureanhydrid und Resorcin erhielt Baeyer das Fluoresceïn



Nach den in meinem Laboratorium ausgeführten Untersuchungen ist es ein Dioxyfluoran im Sinne der Formeln

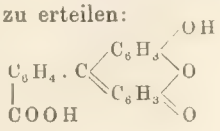


Fluoran



Fluoresceïn

Das Fluoresceïn hat aber wenig Ähnlichkeit mit dem Phenolphtaleïn: es ist im freien Zustande nicht farblos, sondern gelbrot; seine Alkalisalze lösen sich in Wasser mit gelber Farbe und einer überaus starken grünen Fluoreszenz. Man ist deshalb geneigt, dem Fluoresceïn sowohl als solchem, wie in den Salzen die chinoide Formel zu erteilen:

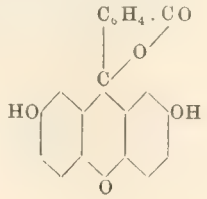


Es gibt aber auch eine Anzahl farbloser, bestimmt lactoid konstituierter Derivate des Fluoresceïns; und auch die Umsetzungen dieses Phtaleïns lassen keinen Zweifel an seiner tautomeren Natur.

Der Farbenwechsel des Phenolphtaleïns beim Übergang aus saurer in alkalische Lösung und umgekehrt ist von W. Ostwald unter einem anderen Gesichtspunkte betrachtet worden. In seinen „Wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie", deren erste Auflage 1894 erschien, gab er eine Theorie der Titerindikatoren, nach welcher der Farbenumschlag auf dem Übergang aus dem Molekularzustande in den der Ionisation beruht. Danach wäre die Molekularfarbe des Phenolphtaleïns weiß, die Ionenfarbe rot. Das Phenolphtaleïn ist eine sehr schwache Säure; es ist in neutraler oder saurer Lösung nicht, oder kaum merklich dissoziiert; dagegen sind seine Salze, wie bei anderen, auch schwachen Säuren, in sehr verdünnten Lösungen — und nur um solche handelt es sich — vollkommen ionisiert.

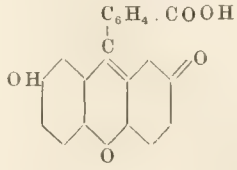
Ich habe vor mehreren Jahren eine Beobachtung gemacht, welche geeignet ist, diese Auffassung zu stützen (Jahrbuch d. Chemie 9, 404): Die rote Lösung, welche man durch Einwirkung überschüssigen Phenolphtaleïns auf verdünnte Natronlauge erhält, wird durch Zusatz von (selbstverständlich säurefreiem) Alkohol entfärbt, was ungezwungen durch Zurückdrängung der Dissoziation erklärt werden könnte.

Dem Fluoresceïn isomer ist das, gleichfalls von Baeyer entdeckte Hydrochinonphtaleïn. Ich habe gemeinsam mit H. Meyer und L. Friedland den Nachweis geführt, daß auch dieses Phtaleïn ein Dioxyfluoran ist:



Eine Vergleichung dieser Formel mit der obigen des Fluoresceïns zeigt den Grund der Isomerie: sie beruht auf der verschiedenen Stellung der Hydroxyle.

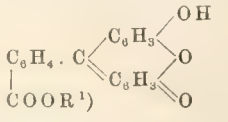
Aber das Hydrochinonphtaleïn gleicht in seinem Verhalten keineswegs dem Fluoresceïn, sondern vielmehr dem Phenolphtaleïn: im freien Zustande ist es farblos, in Alkalien löst es sich ohne Fluoreszenz, mit intensiv violettroter Farbe. Die Frage nach der Konstitution der gefärbten Alkalisalze bietet nun beim Hydrochinonphtaleïn noch größere Schwierigkeiten als bei anderen Phtaleïnen. Will man das Hydrochinonphtaleïn in alkalischer Lösung chinoid formulieren, so gelangt man zu dem folgenden Bilde:



In demselben befinden sich die beiden den Chinontypus bedingenden Atome C= und =O in der Metastellung. Der Prototyp aller Chinone, das Benzochinon, enthält dieselben in der Parastellung (vgl. die obige Formel), und in der Benzolreihe sind bisher andere als Parachinone kaum bekannt. Von mehrkernigen Kohlenwasserstoffen, wie Naphtalin, Phenanthren, leiten sich auch einige Orthochinone ab. Metachinone sind dagegen noch niemals dargestellt worden. Wenn sie überhaupt existenzfähig sein sollten, so bedarf es offenbar ganz besonderer, noch nicht aufgefundener Bedingungen, um die sich ihrer Bildung entgegenstellenden Widerstände zu überwinden. Um so weniger leicht wird man sich zu der Annahme entschließen, daß bei dem, in ganz verdünnter Lösung, durch die geringste Spur Alkali herbeigeführten Farbenumschlag des Hydrochinonphtaleïns die für die Bildung eines Metachinons erforderlichen Umstände gegeben sind.

Die Frage nach der Natur der Hydrochinonphtaleïnsalze schien mir von Interesse für die organische Chemie im allgemeinen, dann aber auch für die Theorie der Indikatoren und der organischen Farbstoffe. Ich habe deshalb gemeinsam mit Herrn O. Spengler eine Untersuchung begonnen, um womöglich experimentelle Anhaltspunkte zur Beurteilung dieser Frage zu gewinnen. Im Verlaufe dieser Arbeit machte sich aber bald die Notwendigkeit geltend, auch das Phenolphtaleïn in den Bereich der Untersuchung zu ziehen. Die Ergebnisse sind an anderer Stelle ausführlich mitgeteilt; hier muß ich mich auf eine kurze zusammenfassende Wiedergabe beschränken.

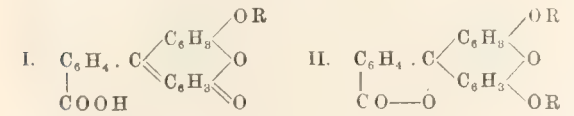
Wenn das Hydrochinonphtaleïn in einer chinoiden Form auftreten kann, so war die Existenz eines Carboxylesters



zu erwarten. Ein solcher war aber weder auf direktem noch auf indirektem Wege zu erhalten. — Wir unter-

[1]) R = Methyl, Äthyl, Benzyl usw.

suchten darauf die Ätherifizierung des Hydrochinonphtaleïns in alkalischer Lösung. Wenn diese das Phtaleïn in chinoider Form enthielt, so war hier die Bildung von Monoalkyläthern (I) zu erwarten, andernfalls die von Dialkyläthern (II):

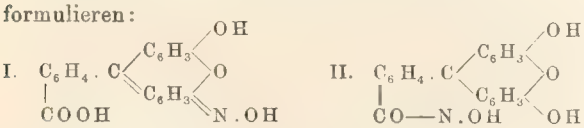


Eine Veresterung der Carboxylgruppe ist unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen so gut wie ausgeschlossen.

Der Versuch entschied im Sinne der Formel II: es wurde ein farbloser, in Alkali unlöslicher Dimethyläther und ein entsprechender Diäthyläther erhalten.

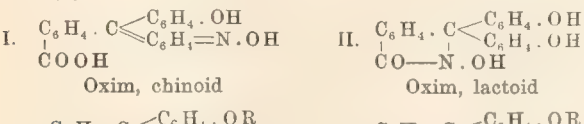
Um noch eine Kontrolle der Formel II zu gewinnen, haben wir das Hydrochinonphtaleïn in ein Anilid übergeführt und dieses alkyliert. Da bei der Darstellung des Anilids das Phtaleïn im freien Zustande angewandt wurde, so kann das Anilid nur lactoid konstituiert sein. Durch Alkylierung in alkalischer Lösung gibt es einen farblosen, alkaliunlöslichen Dimethyläther, aus welchem durch Abspaltung des Anilins ein Hydrochinonphtaleïndimethyläther resultierte, der sich mit dem aus dem Phtaleïn direkt erhaltenen durchaus identisch erwies.

Wir studierten ferner die Einwirkung von Hydroxylamin auf Hydrochinonphtaleïn in alkalischer Lösung, über welche bisher nur eine ganz kurze vorläufige Notiz von P. Friedländer aus dem Jahre 1893 vorlag. Es wurde ein Produkt erhalten, dessen nähere Untersuchung zu dem unerwarteten Ergebnisse führte, daß sich drei isomere Körper von der Zusammensetzung eines Hydrochinonphtaleïnoxims gebildet hatten. Das Hauptprodukt ist farblos; die beiden in viel geringerer Menge auftretenden Begleiter sind gelb gefärbt; der eine von ihnen löst sich in Holzgeist mit intensiv grüner Fluoreszenz. — Bisher konnte nur das farblose Oxim näher untersucht werden. Je nachdem man dem Phtaleïn in alkalischer Lösung lactoide oder chinoide Konstitution zuschreibt, wird man auch das Oxim chinoid (I) oder lactoid (II) formulieren:



I muß bei alkalischer Alkylierung einen Dialkyläther geben; II einen Triäther. — Der Versuch entschied auch hier im Sinne der lactoiden Formel II.

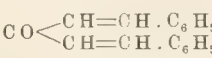
Genau ebenso verhielt sich das Phenolphtaleïnoxim, wie aus den folgenden Formeln wohl ersichtlich ist:



Tatsächlich wurden drei Triäther erhalten, welche nur lactoid sein können und daher auch auf die lactoide Natur des Oxims schließen lassen.

Überblickt man die vorstehend skizzierten Versuchsergebnisse, so gelangt man zu dem Schlusse, daß durch sie die Annahme einer chinoiden Konstitution der Phenol- und Hydrochinonphtaleïnsalze keine Stütze erhalten hat. Sie geben für die bisher angenommene Tautomerie der genannten beiden Phtaleïne keinen Anhalt [1]). Der tiefgehende Unterschied in den Eigenschaften und im Verhalten, welcher diese von dem Fluoresceïn trennt, und welcher bisher viel zu wenig berücksichtigt wurde, findet hierin, wie mir scheint, einen prägnanten Ausdruck. Warum freilich Phenolphtaleïn sich nicht tautomer verhält, obwohl bei ihm die Vorbedingungen dazu ebenso vorhanden zu sein scheinen wie beim Fluoresceïn, muß einstweilen dahingestellt bleiben. Auch bietet die intensive Färbung der Phenol- und Hydrochinonphtaleïnsalze dem Verständnis immer noch erhebliche Schwierigkeiten. Denn wenn man sie auch als Ionenfarbe auffaßt, so bleibt doch die Frage, warum diese Ionen gefärbt sind. Fällt die chinoide Formel, so ist ein die Färbung bedingender Chromophor nicht zu finden.

Vielleicht gibt eine vor kurzem von A. Baeyer und V. Villiger angestellte Betrachtung den Schlüssel zu dieser Frage. Sie wiesen darauf hin, daß das an sich farblose Dibenzalaceton



wie schon Claisen beobachtete, intensiv gefärbte Salze bildet: das Chlorhydrat ist rotgelb, das Jodhydrat sogar schwarz. Der Grund dieser Färbung beruht nicht etwa auf der Entstehung einer mit der Salzbildung verknüpften chromophoren Gruppe, sondern das Dibenzalaceton als solches liefert gefärbte Salze. Für diese Eigenschaft des Dibenzalacetons hat Baeyer die Bezeichnung „Halochromie“ gebildet. Auch die Färbung der Phenol- und Hydrochinonphtaleïnsalze könnte vielleicht auf Halochromie beruhen.

O. Penzig und **C. Chiabrera:** Ein Beitrag zur Kenntnis der acarophilen Pflanzen. (Malpighia 1903, Anno XVII, p. 429—487.)

Delpino hat zuerst (1886) die Aufmerksamkeit der Botaniker auf gewisse, an der Unterseite der Blätter mancher Pflanzen auftretende Grübchen gelenkt, die von den Honigbehältern (extranuptialen Nektarien) durch den Mangel der Honigausscheidung und außerdem dadurch unterschieden sind, daß sie regelmäßig von Milben bewohnt werden. Ein Jahr später wurden von Lundström ausführliche Untersuchungen über diese Gebilde veröffentlicht, die von ihm den Namen

[1]) Der oben erwähnte farbige Carboxylester des Tetrabromphenolphtaleïns steht dem nicht entgegen, da diese unzweifelhaft chinoide Verbindung gar nicht aus einem Phtaleïnsalze, sondern aus dem Phtalinester dargestellt wurde.

„Acarodomatien“ erhielten (vgl. Rdsch. 1888, III, 87). Er beschrieb eine ganze Anzahl von Beispielen und zählte mehr als 200 Arten auf, an denen er Acarodomatien feststellen konnte. Es sind alles Bäume oder Sträucher, die sich auf 24 Dikotyledonenfamilien verteilen. Er unterschied verschiedene Typen von Acarodomatien: solche, die gebildet werden aus Grübchen, aus Taschen, aus Haarbüscheln und aus Umbiegungen des Blattrandes. Lundström kam zu dem Schlusse, daß zwischen der Pflanze und den Milben eine Symbiose bestehe, die der Symbiose zwischen Pflanzen und Ameisen (Myrmecophilie) entspreche. Wie diese die Aufgabe haben, ihre Wirtspflanzen vor den Angriffen tierischer Feinde zu schützen und dafür Nahrung aus den extranuptialen Nektarien oder Wohnung in den „Myrmecodomatien“ empfangen, so läge es den Milben ob, die Blätter vor pflanzlichen Parasiten zu bewahren, indem sie die Blattoberfläche von den Sporen und Hyphen der Schmarotzerpilze säubern. Auch ist Lundström anzunehmen geneigt, daß die Pflanze dadurch einen weiteren Vorteil aus der Anwesenheit der Milben ziehe, daß sie die Kohlensäure und die Exkremente, die von diesen ausgeschieden werden, absorbiert. Einige spätere Arbeiten haben weitere Beiträge zur Kenntnis der Acarodomatien geliefert.

Das Material zu der hier vorliegenden Arbeit der Herren Penzig und Chiabrera wurde von dem ersteren während seines Aufenthaltes in Buitenzorg (1896/97) gesammelt und (in Alkohol konserviert) im botanischen Institut zu Genua einer genauen Prüfung unterzogen. Die Zahl der acarophilen Pflanzen ist durch diese Untersuchung um 81 Arten gewachsen, die sich auf 15 Familien verteilen. Unter diesen befinden sich die Meliaceen, Euphorbiaceen, Sterculiaceen, Ternstroemiaceen, Violaceen und Combretaceen, bei denen allen hier zum ersten Male Acarodomatien festgestellt wurden. Die Gesamtzahl der Arten, für die bis jetzt die Acarophilie nachgewiesen ist, beträgt nach der von den Verfassern gegebenen Aufzählung 426 Arten aus 44 Familien. In den warmen Ländern scheint die Acarophilie mehr verbreitet zu sein als in den gemäßigten und kalten Gebieten. Auch ist es bemerkenswert, daß alle bis jetzt bekannten acarophilen Pflanzen ohne Ausnahme dikotyle Holzpflanzen sind. Wir kennen keine einzige krautartige Pflanze mit solchen Schutzeinrichtungen, und unter den Monokotylen, den Gymnospermen und den Pteridophyten ist kein einziges Vorkommen von Acarophilie festgestellt worden.

Auf die von den Verfassern gebotene Beschreibung der einzelnen Fälle kann hier natürlich nicht eingegangen werden. Wir beschränken uns auf eine Wiedergabe der wichtigsten allgemeinen Ergebnisse.

Die mikroskopische Untersuchung der Acarodomatien ergab eine große Einförmigkeit und Einfachheit des Baues, sowohl bei den „Grübchen“, wie den „Taschen“, wie auch den von Haarbüscheldomatien eingenommenen Bezirken. Durch besondere Ausbildung sind am bemerkenswertesten die Domatien mit doppelter Öffnung bei Terminalia Katappa und die Domatien von Saprosma fruticosum, die durch Erhabenheiten des Grundes in verschiedene Kammern geteilt zu sein scheinen.

Die Epidermis des Blattes ist an den Stellen, wo sich die Domatien befinden, nur unbedeutend verändert und wenig von der verschieden, welche die extradomatialen Teile der Blattunterseite überzieht. Auffällig ist nur die verstärkte Haarentwickelung um die Mündung der Domatien oder in deren Innern bei solchen Blättern, deren übrige Teile nur spärlich damit ausgestattet sind, oder das Auftreten von Domatienhaaren auf Blättern, die sonst völlig glatt sind.

Die Haare, welche die Mündung der Domatien umgeben oder deren Inneres auskleiden, sind in ihrem Bau entweder den extradomatialen Haaren gleich oder (in weniger zahlreichen Fällen) von ihnen verschieden. In letzterem Falle sind immer die Domatienhaare höher entwickelt als die anderen; sie sind z. B. mehrzellig, während die anderen einzellig sind, oder sie sind länger, steifer usw. Jeder solcher Fortschritt, ob er qualitativer oder quantitativer Art sei, steht im Einklang mit der Aufgabe der Domatienhaare, die kleinen Bewohner der Domatien besser zu verbergen und zu beschützen, anderen Tieren das Eindringen zu erschweren und das Nisten, die Eiablage und die Aufzucht der Larven zu erleichtern. Auch sind die Haare (wie mehrmals festgestellt wurde) nützlich, um organischen Detritus, Sporen und dergleichen Stoffe, die der Milbe zur Nahrung dienen können, anzuhäufen.

Ein ziemlich allen Domatien gemeinsames Merkmal ist die Verminderung oder auch völlige Unterdrückung der Spaltöffnungen in den Höhlungen oder Bezirken der Domatien und ferner die mehr oder weniger starke Cuticularisierung der Epidermis im Innern derselben; in einigen Fällen wenigstens ist die Cuticula noch stärker entwickelt als an den extradomatialen Teilen der Blattunterseite. Diese Tatsachen widersprechen der von Lundström gemachten Annahme, daß die Pflanze Ernährungsvorteile aus der Anwesenheit der Milben ziehe.

Das Mesophyll ist im Gebiete der Domatien oft leicht verändert, doch beschränkt sich diese Veränderung auf die Bildung einiger (1—5) hypodermaler Schichten mit isodiametrischen, parenchymatischen, derben Zellen, die wahrscheinlich dazu dienen, die Wände des Domatiums mechanisch zu verstärken und es von den assimilierenden Geweben außerhalb zu isolieren. Die Verminderung des Chlorophylls und andere geringe Unterschiede im Inhalt dieser circumdomatialen Gewebe finden vielleicht ihre Erklärung in der infranervalen, verborgenen Lage der Domatien.

Die Angabe Lundströms, daß die Milben der Pflanze dadurch nützen, daß sie die Blattoberfläche von fremden Stoffen und Organismen, wie Pilzhyphen und Sporen, reinigen, wird durch die Beobachtungen der Verfasser bestätigt. In den Tropengegenden, wo die Acarophilie ihre größte Entwickelung erreicht,

und vor allem in den Wäldern Brasiliens und des tropischen Asiens, denen die große Mehrheit der bis jetzt beschriebenen acarophilen Pflanzen angehört, werden die Blätter der Bäume und Sträucher oft von einer außerordentlich großen Zahl von Epiphyten, mehr als von Parasiten, heimgesucht. Algen, Pilze, Flechten und epiphyllische Moose bedecken bisweilen die ganze Oberfläche der Blätter, und sicherlich muß ihre Gegenwart, auch wenn sie keine echten Parasiten sind, den befallenen Pflanzen schaden, besonders durch die Hemmung des Lichtzutritts und die dadurch bewirkte Verminderung der Assimilation. Gegen solche unwillkommene Gäste scheint die Reinigungsarbeit der Blattmilben vorzüglich gerichtet zu sein. Nur in drei Fällen, nämlich bei Agatisanthes javanica, Chasalia curviflora und Saprosma dispar fanden die Verfasser die von Milben bewohnten Blätter dennoch mit einer dichten Kryptogamenvegetation bedeckt; in allen anderen Fällen waren die Blattoberflächen sauber und rein, frei von Epiphyten und Parasiten.

Ein gewisses biologisches Interesse hat auch die Tatsache, daß die Domatien zuweilen von anderen Tieren usurpiert werden. Schon Lundström hatte beobachtet, daß bei der Linde und dem Ahorn sich zuweilen Gallmilben (Phytoptus) in den schon gebildeten Acarodomatien einnisten und sie durch das Anstechen und die davon ausgehende Reizung in Gallen (Phytoptocecidien) umwandeln. Eine ähnliche Erscheinung beobachtete Dietz (1890) an den Domatien der Erle, und die Verfasser beschreiben einen neuen Fall bei einer Rottleraart (Euphorbiaceen), der deshalb besonders merkwürdig ist, weil es sich dabei um eine echte, beständig und regelmäßig gewordene Symbiose zwischen den gewöhnlichen Blattmilben und den Gallmilben auf derselben Pflanze handelt. Die in der Mitte der Blattspreite dieser Euphorbiaceenart befindlichen Domatien sind nämlich stets in Phytoptocecidien mit reichlicher Haarbildung umgewandelt, aber außer Phytoptus findet man in ihnen verschiedene Milben, die keine Gallen erzeugen (Caligonus longimanus K.) und andere kleine Tiere. Für einige Arten von Melastomaceen scheint durch Beccaris Beobachtungen festgestellt zu sein, daß ihre Acarodomatien regelmäßig von kleinen Ameisen besetzt werden, die die Höhlungen vergrößern und sie in Myrmecodomatien umwandeln.

Die Annahme Delpinos, daß die Acarodomatien ursprünglich extranuptalle Nektarien gewesen seien, welche die Fähigkeit der Zuckerausscheidung verloren hätten und zu Milbenwohnungen umgewandelt seien, erklären die Verfasser zum Teil aus logischen Gründen im allgemeinen für unzulässig, wenn sie auch vielleicht für die von Delpino erwähnten Fälle von Ligustrum coriaceum und Bignonia diversifolia Geltung haben könnte. Es würde, so wird ausgeführt, eine sehr ungewöhnliche Erscheinung sein, daß so spezialisierte und durch die Anlockung von Schutzameisen so vorteilhafte Organe, wie die extranuptialen Nektarien, ihrem ursprünglichen Zweck entfremdet und für eine ganz andere Funktion umgestaltet sein sollten. Auch lasse sich nicht denken, daß die Ameisen, „die Inkarnation des Krieges und der Zerstörung", die alle kleinen Tiere befehden, ruhig zugesehen haben sollten, wie sich die Milben langsam und allmählich in den Organen, die den Ameisen Nahrung gaben, einnisteten. Überzeugender als diese Begründung scheint uns das von den Verfassern weiter angezogene Moment, daß die Lokalisation der extranuptialen Nektarien gewöhnlich von der der Acarodomatien verschieden ist. Während die ersteren an ziemlich sichtbaren und leicht zugänglichen Stellen, an den Nebenblättern, den Blattstielen, längs der Blattränder sitzen und zuweilen durch purpurne oder gelbe Farbstoffe noch auffälliger erscheinen, sind die Acarodomatien zwischen den Winkeln der vorspringenden Blattnerven versteckt, oft auch von Haaren beschützt und tragen in allen ihren Merkmalen den deutlichen Stempel von Schlupfwinkeln. Außerdem ist die Mikrostruktur der Acarodomatien von der der Nektarien ziemlich verschieden. Endlich gibt es eine Reihe von Pflanzen, bei denen extranuptiale Nektarien und Acarodomatien gleichzeitig an denselben Blättern auftreten und in ihrem Bau und Aussehen nichts miteinander gemein haben. Aus allen diesen Gründen betrachten die Verfasser die Acarodomatien als Organe sui generis, die ausschließlich für die Milben, wahrscheinlich unter ihrer (direkten oder indirekten) aktiven Mitwirkung erzeugt worden sind.

Nach den Versuchen von Lundström ist die Gegenwart der Milben für die Entstehung der Acarodomatien notwendig. Die Verfasser halten diese Versuche nicht für völlig beweiskräftig. Doch führen sie an, daß bei vielen von ihnen beobachteten Arten eine große Verschiedenheit in der Entwickelung zwischen den Acarodomatien eines Blattes und denen eines anderen Blattes desselben Alters, derselben Größe und desselben Stockes wahrzunehmen sei, und daß man gleichfalls sehr häufig an einem Exemplare einer acarophilen Pflanze gewisse, im übrigen ganz normale Blätter finde, die keine Domatien tragen. Das scheine die Ansicht zu stützen, daß die Bildung der Domatien nicht auf einer spontanen, ererbten Tätigkeit der Pflanze beruhe, sondern unter Mitwirkung der Milben zustande komme. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage sind aber Versuche nötig, die mit äußerster Vorsicht und Sorgfalt an zahlreichen acarophilen Pflanzen an ihrem heimischen Standort ausgeführt werden müßten. F. M.

L. Teisserenc de Bort: Über die Temperaturabnahme mit der Höhe in der Gegend von Paris nach fünfjährigen Beobachtungen. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 42—45.)

Aus seinen Beobachtungen der Atmosphäre mittels Sondenballons hatte Herr Teisserenc de Bort bereits wiederholt einige der auffallendsten Ergebnisse mitgeteilt. Nachdem diese Sondierungen nun eine Periode von fünf Jahren erreicht haben, über die sie ziemlich regelmäßig verteilt sind, war es ihm möglich, mit einiger Genauigkeit allgemeine Schlüsse über die Abnahme der Tem-

peratur oberhalb Paris in verschiedenen Jahreszeiten abzuleiten. Das gesamte Beobachtungsmaterial hat er in zwei Gruppen geteilt; *A* umfaßt die Resultate von 581 Ballonaufstiegen in verschiedenen Höhen und *B* besteht nur aus den 141 Aufstiegen, welche die Höhe von 14 km erreicht haben. In einer Tabelle sind die Temperaturen von 500 zu 500 m für die unteren Luftschichten und von Kilometer zu Kilometer für die oberen zusammengestellt. Hier soll die Tabelle nur in verkürzter Form, und zwar für die Gruppe *B* wiedergegeben werden:

Höhe	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Amplitude
Erdoberfläche .	+ 1,9	+ 5,1	+13,0	+ 7,5	13,4
1000 m . . .	— 0,2	+ 2,4	+11,8	+ 6,1	14,6
2000 m . . .	— 1,4	— 2,1	+ 7,3	+ 2,2	14,3
3000 m . . .	— 6,0	— 6,4	+ 2,1	— 1,7	12,5
4000 m . . .	—10,9	—12,2	— 2,7	— 6,5	12,6
5000 m . . .	—17,0	—18,5	— 8,3	—12,4	13,3
6000 m . . .	—23,7	—25,2	—14,8	—18,7	12,5
8000 m . . .	—39,0	—39,0	—29,3	—33,5	12,5
10000 m . . .	—54,0	—52,7	—45,3	—48,3	11,6
12000 m . . .	—57,9	—53,1	—52,7	—57,1	9,1
14000 m . . .	—55,5	—52,5	—51,5	—57,1	9,3

Man sieht aus dieser Tabelle, daß die mittlere Temperaturabnahme gering ist in den unteren Schichten, wo sie in einer mit der Jahreszeit wechselnden Höhe ein Minimum zeigt wegen der Kondensation der Wolken und infolge der Umkehrerscheinungen (Zunahme der Temperatur mit der Höhe an Stelle der Abnahme). Letztere bilden in den untersten 3 bis 4 km nicht eine Ausnahme, wie man früher meinte, sondern sie treten sehr häufig auf. Bei Windstille sind sie nachts die Regel; in manchen Fällen zeigen sie sich auch bei starken Winden. Am Tage sind sie oberhalb der Wolkenschichten gewöhnlich, zuweilen kommen sie jedoch auch ohne Wolken vor.

Im allgemeinen scheint die Temperaturumkehr zu entstehen, wenn die Luft ihre Temperatur an Ort und Stelle ändern kann entweder durch die Berührung mit dem Boden, bzw. mit der Oberfläche der Wolken, oder durch Strahlung; ferner wenn die Luft auf oder unter anderen Luftmassen hingleiten kann, ohne merklich den Druck zu ändern, wobei sie ungefähr den Isobarenflächen folgt. Dies ist z. B. der Fall bei manchem Luftaustausch zwischen Gebieten hoher und niedriger Drucke.

Übrigens ist der Mechanismus, der kleine Luftmassen, wenn sie erwärmt werden, veranlaßt, infolge einfacher Dichtigkeitsdifferenz in die Höhe zu steigen, noch sehr wenig bekannt, und man beobachtet oft ein labiles Gleichgewicht in der Nähe des von den Sonnenstrahlen erwärmten Bodens (mit Abnahmen der Temperatur von mehr als 1° pro 100 m), ein Gleichgewicht, das nur durch das Eingreifen von Winden mit ziemlich ausgesprochener horizontaler Komponente aufgehoben wird. Wenn hingegen eine allgemeine Luftbewegung ein Durchrühren erzeugt und eine Gesamtverschiebung mit vertikaler Komponente veranlaßt, dann findet man, daß die Änderung der Temperatur mit der Höhe sich der adiabatischen Abnahme nähert.

Die Atmosphäre ist somit abwechselnd zwei entgegengesetzten Regimen unterworfen, welche in unseren Gegenden bedeutenden Einfluß haben auf die unteren Schichten, in denen die Kondensationen und die Umkehrungen mit Wärmeänderungen infolge der Ausdehnung abwechseln. Der Abschnitt der Atmosphäre zwischen 6 km, 10 km und 11 km scheint vorzugsweise der adiabatischen Abnahme zu unterliegen; Umkehrungen sind hier selten, die Feuchtigkeit ist hier gering und Wolken sind nach den in Trappes ausgeführten Messungen wenig häufig. Da man nun findet, daß die Luft immer trockener wird, könnte man somit erwarten, daß die Temperaturabnahme, die oft 0,9° (pro 100 m) erreicht, fortfahren wird sehr groß zu sein; aber von einer bestimmten Höhe an haben die Beobachtungen zur Entdeckung einer ganz und gar unvorhergesehenen Erscheinung geführt, deren Ursache noch sehr dunkel ist (vgl. die etwa gleichzeitigen Mitteilungen des Verf. und des Herrn Assmann, Rdsch. 1902, XVII, 381):

Wie man aus obiger Tabelle sieht, hört durchschnittlich gegen 11 km die Temperatur auf abzunehmen, und man gelangt zu einer vom Verf. als „isotherm“ bezeichneten Zone, die man in allen Monaten aller Jahre antrifft. Diese Schicht zeigt Wendepunkte verschiedenen Sinnes: Temperaturerhöhungen und geringe Abkühlungen. Ohne in eine vorzeitige Diskussion dieser Eigentümlichkeit eintreten zu wollen, hält Verf. sich zu der Bemerkung berechtigt, daß alles so vor sich geht, als ob die Atmosphäre in diesen Höhen einem ähnlichen Regime wie bei den Umkehrungen ausgesetzt wäre, in welchem die Bewegungen mit vertikaler Komponente von geringer Bedeutung sind; daher die Möglichkeit dicker isothermer Schichten und von Änderungen des Vorzeichens bei der Änderung der Temperatur.

Anton Wassmuth: Über die bei der Biegung von Stahlstäben beobachtete Abkühlung. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 182—192.)

In einer früheren, der Wiener Akademie vorgelegten Untersuchung hatte Herr Wassmuth die Behauptung aufgestellt, daß bei der Biegung von Metallstäben eine meßbare Abkühlung auftreten müsse und daß es umgekehrt möglich sei, aus dem Vergleiche der Theorie und der Versuche die Änderung des Elastizitätsmoduls mit der Temperatur zu bestimmen. Die Biegungsversuche, die er seit einem Jahre mit verschiedenen Stahlstäben durchgeführt, haben nun in der Tat den Nachweis erbracht, daß das obige Ziel wenigstens für dieses Material (Stahl) wirklich erreicht wurde.

Zunächst wurden ungleichförmige Biegungen untersucht, bei denen die Stäbe mit beiden Enden frei auflagen und durch weiteres Anbringen von Zugkräften in der Mitte des Stabes immer stärker gebogen wurden. Die in der Mitte eingelöteten, sehr feinen Thermoelemente wiesen stets Abkühlungen (ϑ) bei Verstärkung der Biegung auf, die sich im Sinne der Rechnung — wie das Verhältnis der Änderungen der Produkte aus Zug und Pfeilhöhe — verhielten. Die Temperaturänderungen blieben die gleichen, wenn man auch auf verschiedenem Wege von der Anfangsbiegung zu der Endbiegung überging (Summationsprinzip). So lieferte eine durch einen Hebelarm bewirkte Biegung eines 3 mm dicken Stabes von 20 Grad auf 7 Grad die Abkühlung $\vartheta_3 = 0{,}00389°$ und die Biegung von 7 Grad auf 5 Grad die Abkühlung $\vartheta_5 = 0{,}00119°$; somit $\vartheta_3 + \vartheta_5 = 0{,}00508°$. Wurde dann der Stab von 20 Grad auf nur 9 Grad gebogen, so war $\vartheta_1 = 0{,}00296°$, und bei der weiteren Biegung von 9 Grad auf 5 Grad $\vartheta_4 = 0{,}00209°$, also $\vartheta_1 + \vartheta_4 = 0{,}00496°$, d. h. nahe $= \vartheta_3 + \vartheta_5$. Eine direkte Biegung von 20 Grad auf 5 Grad lieferte eine Abkühlung (bzw. Erwärmung bei Entlastung) $\vartheta_2 = 0{,}00465°$, also etwas kleiner als $\vartheta_3 + \vartheta_5$ oder $\vartheta_1 + \vartheta_4$.

War das feine Thermoelement nicht in der Mitte, sondern seitwärts von derselben angebracht, so ergaben sich immer kleinere Temperaturänderungen ϑ, je näher man an die Enden herankam. Zweifellos war es, daß bei dieser Anordnung der Biegung eine Wärmeleitung ins Spiel trat, die sich nur schwierig bestimmen ließ; immerhin wies das Mittel der beobachteten ϑ für mehrere Stellen keine bedeutende Abweichung von dem berechneten Werte auf.

Sodann hat Verf., um die Wärmeleitung zwischen den einzelnen Querschnitten möglichst auszuschließen, auf den Rat des Herrn Voigt (Göttingen) die gleichförmige Biegung in der Art zur Anwendung gebracht, daß der Stab auf zwei Drehschneiden, die von den Stabenden gleich weit entfernt waren, frei auflag; an den Enden des Stabes wirkten gleiche Zugkräfte, die gleiche Drehungsmomente rechts wie links erzeugten. Der Stab bog sich dann zwischen den beiden Schneiden gleichförmig nach oben, und die Pfeilhöhe konnte mittels einer Marke gemessen

werden. Für die Temperaturänderung bei der Biegung von einem Drehungsmoment in ein anderes hatte Herr Voigt eine Beziehung aufgestellt, welche durch die Messungen an zwei verschieden dicken Stahlstaben ihre volle Bestätigung fand. Die ausführlich mitgeteilten Zahlenwerte gestatten auch die Berechnung des Elastizitätsmoduls, der mit den von Anderen für Eisen gemessenen übereinstimmt. Die Versuche bestätigten ferner die Unabhängigkeit der Temperaturveränderungen ϑ_{ab} von einer Zwischenstation, d. i. das Gesetz: $\vartheta_{ab} = \vartheta_{ak} + \vartheta_{kb}$.

A. H. Pfund: Untersuchung der Selenzelle. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 26—39.)

Die Tatsache, daß eine Selenzelle ihren elektrischen Widerstand im Lichte verändert, wird jetzt allgemein nach Bidwell (Rdsch. 1895, X, 614) auf die Anwesenheit von Seleniden zurückgeführt, von denen das Selen niemals ganz frei zur Verwendung kommt. Die Gründe hierfür sind, daß die Leitung der Zellen ihrem Charakter nach eine elektrolytische ist, daß Selen ein sehr schlechter Leiter ist, während die Selenide verhältnismäßig gut leiten, und daß das Sonnenlicht Selen mit Metall zu einem Selenid verbindet, das einen elektrischen Strom zu leiten vermag. Bei einer experimentellen Prüfung dieser Erklärung, die Herr Pfund beabsichtigte, ging er von der Annahme aus, daß es zweckmäßig sein werde, das Verhalten von Zellen, welche verschiedene Mengen von Seleniden enthalten, zu untersuchen; und als es sich im Laufe der Untersuchung sehr bald herausstellte, daß im sichtbaren Spektrum die Empfindlichkeit der Zelle ein bestimmtes Maximum zeigt, lag es nahe, zu prüfen, ob die Stelle dieses Maximums von dem Metall des Selenids abhängig ist. Da ferner nach Bidwells Auffassung das Licht die Zunahme der Leitfähigkeit in der Zelle dadurch bewirkt, daß es die Rückkehr der Molekeln in ihre ursprüngliche Anordnung in der oberflächlichen Schicht eines Selenids, durch welches ein Strom hindurchgegangen, erleichtert, so sollte experimentell geprüft werden, ob der Widerstand einer Zelle bei Einwirkung des Lichtes sich auch ändert, wenn kein Strom hindurchgeht.

Das zu den Versuchen verwendete Selen wurde nach einer chemischen Methode äußerst sorgfältig gereinigt, zu einem feinen Pulver zerrieben und, mit 3 Proz. eines Selenids gemischt, in einer Schicht von durchschnittlich 0,08 mm Dicke zwischen Kohlenelektroden gegossen. Es wurde vermieden, Metalle als Elektroden zu verwenden, um die Bildung von Seleniden in der Zelle außer den direkt zugesetzten zu verhüten; es wurden als Zusätze sowohl Kupfer-, als Blei-, Quecksilber- und Silberselenid wegen ihrer guten Leitfähigkeit verwendet. Als Lichtquelle diente ein Strahlenbündel von einer Nernstlampe, das, von einem Steinsalzprisma zerlegt, in beliebiger Wellenlänge durch einen Spalt auf die Zelle geworfen werden konnte. Das Strahlenbündel bestimmter Wellenlänge wurde erst auf eine Thermosäule zur Messung seiner Intensität und dann auf die Selenzelle geworfen. Das Verhältnis der Leitfähigkeit im Dunklen und beim Auffallen der Lichtstrahlen war das Maß der Empfindlichkeit, welche bei gleichbleibender Energie für die verschiedenen Wellenlängen gemessen wurde.

Das erste wichtige Ergebnis, das Herrn Pfund schon bei seinen Vorversuchen mit gewöhnlichem, nicht gereinigtem Selen und verschiedenen Metallelektroden aufgefallen war, daß nämlich die Empfindlichkeit des Selens ein Maximum bei etwa 0,7 μ besitzt, und daß dieses Maximum für alle Zellen das gleiche ist, dieses Ergebnis ist bei den definitiven Versuchen mit reinem Selen und bestimmten Mengen aus sehr verschiedenen Metallen hergestellten Seleniden bestätigt worden. Daraus konnte der Schluß gezogen werden, daß die Natur des Metalls im Selenid die auswählende Empfindlichkeit der Zelle nicht beeinflußt.

Um nun eine Vorstellung zu gewinnen von den molekularen Vorgängen, die sich abspielen, wenn die Zelle unter der Einwirkung des Lichtes ihren Widerstand ändert, untersuchte Herr Pfund, ob für die Entwickelung der Empfindlichkeit in einer Selenzelle das Durchfließen eines elektrischen Stromes notwendig ist. Es wurde untersucht, ob vielleicht das Licht, indem es auf die Zelle fällt, irgend eine leitende Verbindung herstellt und der Strom diese Verbindung zerlegt, wodurch die Zelle wieder ihren ursprünglichen Widerstand erlangt. Eine Selenzelle wurde 15 Sekunden belichtet und gab einen starken Ausschlag des Galvanometers; wurde hierauf bei stetig geschlossenem Kreise das Licht verlöscht, so kehrte die Galvanometernadel nach 65 Sekunden zu ihrer Anfangsstellung zurück. Demgegenüber wurde in einem anderen Versuch der Kreis geöffnet, das Licht wirkte wieder 15 Sekunden ein, und 65 Sekunden nach dem Verlöschen wurde der Widerstand gemessen; auch in diesem Falle wurde der Widerstand gleich dem ursprünglichen gefunden. Eine leitende Verbindung durch die Einwirkung des Lichtes scheint sich also nicht gebildet zu haben, denn sonst müßte der Widerstand kleiner gefunden werden als früher; oder diese Verbindung hat sich auch ohne Strom im Finstern von selbst wieder zersetzt. Zur Aufklärung wurde der Versuch in der Weise wiederholt, daß der Kreis ohne Strom 30 Sekunden lang dem Licht exponiert und dann sofort nach dem Verlöschen des Lichtes der Widerstand bestimmt wurde. Dieser war bei Belichtung ohne Strom derselbe wie bei Belichtung der Zelle im geschlossenen Kreise; die Selenzelle erleidet somit, wenn Licht einwirkt, dieselbe Widerstandsänderung, wenn der Strom hindurchfließt, wie ohne denselben.

Diese Tatsache spricht gegen die Bidwellsche Theorie, welche auch nur schwer die Rolle erklären kann, die der große Überschuß von freiem Selen spielt, dessen Anwesenheit absolut notwendig ist für die Entwickelung der Empfindlichkeit einer Zelle. Verf. stellt sich vielmehr vor, daß das Licht das polymorphe Selen in eine neue Modifikation umwandelt, die den nach den Elektroden wandernden Bestandteilen der Selenide weniger Widerstand bietet, so daß hierdurch eine größere Geschwindigkeit derselben resultiert und hiermit eine Abnahme des Widerstandes der Zelle bewirkt wird. Nimmt man weiter an, daß diese neue Modifikation des Selens nur im Lichte beständig ist, so folgt naturgemäß beim Abschneiden des Lichtes die Rückkehr zum ursprünglichen Verhalten.

Verf. resümiert seine Abhandlung wie folgt: „1. Die Empfindlichkeit der Selenzellen, welche gut gereinigtes Selen, gemischt mit verschiedenen Metallseleniden, enthalten, ist in den verschiedenen Teilen des Spektrums untersucht worden, und man fand, daß die Lage des Maximums bei 0,7 μ unverändert blieb. Es wurde (hieraus) geschlossen, daß die Lage des Maximums nicht bestimmt wird durch das Metall des Selenids, sondern wahrscheinlich durch das freie Selen selbst.

2. Es wurde gezeigt, daß eine Selenzelle, die aus dem Finstern ins Licht gebracht und dann ins Finstere zurückversetzt wird, Änderungen des Widerstandes erfährt, mag ein elektrischer Strom durch die Zelle fließen oder nicht.

3. Eine Vermutung über eine Möglichkeit, wie die Wirkung der Selenzellen vor sich geht, ist ausgesprochen worden. Es wurde angenommen, daß das Licht das Selen direkt beeinflußt und nicht das Selenid. Diese Erklärung, die notwendigerweise nur in unbestimmter Form gehalten ist, verspricht, manche Probleme dem Verständnis näher zu bringen, deren Erklärung mit der jetzigen Theorie nicht gelingt."

C. Paal und C. Amberger: Über kolloidale Metalle der Platingruppe I. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1904, Jahrgang XXXVII, S. 124—139.)

Man verfügt über verschiedene Methoden, kolloidale Metalllösungen herzustellen. Die von Herrn Paal angegebene zeichnet sich dadurch aus, daß sie die sog.

„schützende“ Wirkung kolloidaler Medien, d. h. die Wirkung, die Fällung kolloidaler Metalllösungen, die namentlich auf Elektrolytzusatz rasch eintritt, zu hemmen, deutlich zeigt. Das Verfahren besteht in folgendem:

Aus der Lösung von Eialbumin in verdünnten, wässerigen, ätzenden Alkalien lassen sich zwei Spaltungsprodukte, die Protalbinsäure und die Lysalbinsäure, abscheiden, deren Alkalisalze mit Schwermetallsalzen Niederschläge geben, in denen das Schwermetall an die Stelle des Alkalis getreten ist. Diese Fällungen lösen sich nun wieder in ätzenden Alkalien, ohne daß sich hierbei, wie zu erwarten wäre, das Schwermetall (Silber, Quecksilber, Eisen usw.) als Oxyd bzw. Hydroxyd abscheidet; dieses bleibt vielmehr in kolloidaler Lösung. Es gelingt auch, die wässerigen kolloidalen Lösungen des Silberoxyds mit den Alkalisalzen der beiden Eiweißspaltungsprodukte durch Erwärmen in kolloidales, elementares Silber überzuführen und es durch Eindampfen in haltbarer, fester Form darzustellen. Auf dem gleichen Wege kann das Hydrosol des Goldes in flüssiger und fester Form erhalten werden.

Bei der obigen Reduktion der kolloidalen Oxyde zu dem entsprechenden Metallhydrosol bilden die Eiweißspaltungsprodukte das reduzierende Agens; Verff. konnten jedoch nachweisen, daß gewisse kolloidale Schwermetalloxyde, wie sie nach der erwähnten Methode erhältlich sind, sich auch durch andere, den Lösungen zugesetzte Reduktionsmittel, zu kolloidalen Metallen reduzieren lassen. So konnten kolloidales Platin und Palladium bei Gegenwart von protalbinsaurem oder lysalbinsaurem Natrium, dessen reduzierende Wirkung den Verbindungen der Platinmetalle gegenüber zu schwach ist, durch Reduktion mittels Hydrazinhydrat dargestellt werden, und kolloidales Iridium durch Einwirkung von Natriumamalgam. Wie das nach derselben Methode dargestellte kolloidale Silber und Gold lassen sich auch kolloidales Platin, Palladium und Iridium in fester, wasserlöslicher Form gewinnen und werden aus ihren kolloidalen Lösungen durch Säuren gefällt. Diese Niederschläge sind in Wasser unlöslich, lösen sich aber wieder in Alkalien mit den ursprünglichen Eigenschaften.

Vergleicht man die so gewonnenen kolloidalen Platinlösungen mit denen, die bisher nach anderen Methoden dargestellt wurden, so ist diesen gegenüber die ungemein große Beständigkeit des durch die Eiweißspaltungsprodukte geschützten Platinhydrosols gegen Elektrolyte bemerkenswert. Ganz ähnliche Verhältnisse liegen bei den kolloidalen Lösungen des Palladiums vor (wo jedoch nur das protalbinsaure Salz eine genügend schützende Wirkung ausübt) und bei denen des Iridiums, wie auch bei den Gold- und Silberhydrosolen. P. R.

N. Holmgren: Über vivipare Insekten. (Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik usw. 1903, Bd. XIX, S. 431—468.)

Die vorliegende Arbeit enthält neben den Ergebnissen eigener Beobachtungen des Verf. an Sarcophaga carnaria, Ornithomyia viridis und den hier zuerst als vivipar beschriebenen Gattungen bzw. Arten Blabera, Eustegaster Oxyhaloa, Chrysomela hyperici und Mesembrina meridiana eine kritische Darstellung der in der Literatur niedergelegten Untersuchungen über die mit der viviparen Fortpflanzung verbundenen inneren Bauverhältnisse, die Beherbergung der Eier u. dgl.

Abgesehen von der abseits stehenden, als Paedogenese bezeichneten Entwickelung von Miastor, deren Larve vivipar ist und ihre Nachkommen während der Entwickelung in der Leibeshöhle beherbergt, findet sich parthenogenetische, vivipare Fortpflanzung noch bei den Aphiden und einigen Cocciden, deren Larven ihre ganze Entwickelung im Ovarium durchmachen. Bei allen übrigen als vivipar bekannten Insekten ist die Fortpflanzung amphigenetisch. Der Ort, an welchem die Embryonen sich entwickeln, scheint mit dem Orte, an welchem die Befruchtung erfolgt, zu wechseln. So findet bei Dipteren beides in der Scheide — bzw. in Differenzierungen derselben — statt, bei Strepsipteren in der Leibeshöhle, bei Cocciden, Orina- und Chrysomela-Arten in den Ovarialröhren. Ein Receptaculum seminis fehlt den parthenogenetischen Formen, sowie denjenigen, deren Befruchtung in den Ovarien oder in der Leibeshöhle erfolgt, findet sich aber in der einen oder anderen Form bei den in der Scheide befruchteten Arten. Bei Melophagus haben die Receptacula — wie der Vergleich mit Ornithomyia erkennen läßt — einen Funktionswechsel erlitten und sind zu den sogenannten „vorderen Milchdrüsen“ geworden. Die Milchdrüsen der Pupiparen sind die einzigen mit Sicherheit bekannten Ernährungsorgane für die Brut bei viviparen Insekten; vielleicht hängt ihre Ausbildung mit dem langen Verweilen der Larven im mütterlichen Körper zusammen. Zweifelhaft ist das Vorhandensein eines ähnlichen Organs bei Mesembrina meridiana, welche gleich den Pupiparen jedesmal nur ein Junges hervorbringt. Daß diese Dipterenart nicht, wie v. Siebold annahm, nur gelegentlich, sondern konstant vivipar ist, schließt Verf. daraus, daß er bei allen (etwa 15) von ihm untersuchten Weibchen stets eine Larve oder einen Embryo in der Scheide antraf, sowie aus dem Bau der ziemlich langen Scheide. Als Milchdrüsen ist er geneigt drei konische, in den Wänden des Oviduktes befindliche Epithelialausstülpungen zu betrachten, deren hohe Zylinderzellen drüsige Struktur zeigen, doch ist diese Deutung einstweilen hypothetisch.

Im übrigen kann die in Entwickelung begriffene Larve bei dem Dipteren auf dreierlei Weise beherbergt werden: entweder dient die mehr oder weniger lang ausgezogene Scheide als Brutsack (Tachina, Mesembrina), oder deren vorderer, erweiterter Teil (der sogenannte „Uterus“ der Pupiparen), oder es kommt zur Differenzierung eines seitenständigen, blindsackähnlichen Brutsackes (Sarcophaga, Musca sepulcralis, Cephalomyia). Verf. beschreibt speziell bei Sarcophaga das Vorhandensein einer stark verdickten Cuticula auf der der Brutsackmündung gegenüberliegenden Wandung der Vagina und vermutet, daß diese das Einführen der Eier in den Brutsack veranlasse. Indem nämlich die Eier in der Scheide hinabgedrängt werden und diese dabei erweitern, wird an der genannten Stelle wegen des Widerstandes der erwähnten Cuticula nur die dünne Seite, auf der die Mündung des Brutsackes liegt, nachgeben und so Eier in den Sack gelangen lassen. Durch die Bewegungen der ausgeschlüpften Larven wird diese dann noch mehr erweitert. Vorrichtungen zur Ernährung der Larven im Brutsack sind nicht vorhanden.

Blabera, eine vivipare Blattide aus Bolivia, beherbergt die Jungen, welche gleich den Eiern der oviparen Verwandten in einer Kapsel eingeschlossen sind und mit transversal gerichteten Längsachsen in zwei Reihen nebeneinander liegen, ebenfalls in der zu einem Brutsack ausgedehnten Scheide. Ähnlich scheint es sich bei den westafrikanischen Blattidengattungen Eustegaster und Oxyhaloa zu verhalten, während bei Panchlora die Eikapsel sehr dünn ist. Über die Eiablage ist nur bei Eustegaster etwas bekannt, deren Eikapsel im Innern des mütterlichen Körpers platzt, worauf die Larven paarweise ausschlüpfen.

Von viviparen Käfern untersuchte Verf. Chrysomela hyperici, deren Larven, wie schon oben erwähnt, in den Ovarialröhren sich entwickeln.

Außer den schon erwähnten Arten zählt Verf. nach der einschlägigen Literatur noch als vivipar auf die Neuropteren Notanatolica vivipara und (gelegentlich, nicht regelmäßig) Cloëon dipterum, die afrikanische Dermapterengattung Hemimerus, die Coleopteren Carotoca melantho, C. phylo, Spirachtha eurymedusa (alle zu den Aleochariden gehörig), sieben Arten der Gattung Orina und Chrysomela venusta; von Rhynchoten gehören hierher die Cocciden Lecanium hesperidum, L. oleae, Aspidiotus, Aonidiella, Mytilaspis, Parlatoria, Coccus cacti,

ferner die parthenogenetischen Generationen der Aphiden, Chermetiden und Phylloxeriden; von Dipteren die Gattungen Oestrus, Cephalemyia, Gonia, Siphonia, Dexia, Prosena, Sarcophaga, Arten von Tachina und Musca, die Pupiparen und die neuerdings durch Wasmann bekannt gewordenen Termitoxeniden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 514, 1902, XVII, 140); endlich eine nicht näher bekannte brasilianische Motte und die kleine Gruppe der Strepsipteren.

Es ist gelegentlich beobachtet worden, daß Musca vomitoria, beim Ablegen der Eier gestört, bei der Wiederaufnahme dieses Geschäftes zunächst eine lebendige Larve hervorbrachte. Es handelte sich hier also um ein künstlich über die Zeit zurückgehaltenes und daher schon in der Scheide ausgeschlüpftes Tier. Wegen der Kürze der Scheide bietet sie nur einem Ei Platz, es schlüpfte also auch nur eine Lave intravaginal aus. Eine weitere Entwickelungsstufe zeigt die zu einem langen, spiral gewundenen Brutsack ausgestattete Scheide der viviparen Tachinen, deren Ausdehnung Herr Holmgren darauf zurückführt, daß das bei Musca vomitoria gelegentlich beobachtete Vorkommnis zur Regel wurde. Das Ansammeln einer Anzahl von Eiern in der erweiterten Scheide, in welcher sie ausschlüpfen, dürfte, wie Verf. weiter ausführt, eine Beschleunigung des Geburtsaktes zur Folge haben und sich dadurch für Mutter und Brut in gleicher Weise nützlich erweisen. — Bei den Strepsipteren, deren Weibchen ihr ganzes Leben schmarotzend verbringen und mangels jeder Spur von Extremitäten nur auf passive Verbreitung angewiesen sind, stellt die vivipare Fortpflanzung das einzige Mittel zur Erhaltung der Art dar. Schwerer verständlich scheint die Ausbildung des Lebendiggebärens bei Chrysomeliden und Cocciden, deren Weibchen davon kaum einen direkten Vorteil haben können, da sie bei der Eiablage keinen anderen Gefahren ausgesetzt sind als sonst. Da auch wesentliche biologische Unterschiede zwischen den oviparen und viviparen Arten nicht bekannt sind, so ist hier ein direkter Nutzen der einen oder anderen Fortpflanzungsweise nicht zu erkennen, und es muß daher die Frage noch als eine offene bezeichnet werden. R. v. Hanstein.

Jean Massart: Wie die jungen Blätter sich gegen ungünstige Witterungseinflüsse schützen. (Bulletin du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles 1903, vol. I, p. 181—216.)

Verf. gibt in dieser Abhandlung eine Übersicht über die verschiedenen Schutzmittel, durch welche die zarten Blätter, wenn sie aus der Knospe hervorgebrochen sind, gegen Frost, zu starke Sonnenstrahlung, Trockenheit, Regengüsse, Schnee- und Hagelfälle gesichert werden. Er macht vier Hauptabteilungen: 1. Schutz durch transitorische Organe (spezialisierte Blätter, Nebenblätter, Haare, Gummi und Harz, Rotfärbung); 2. Schutz durch die alten Blätter (entweder ihre Spreiten oder Blattscheiden); 3. senkrechte Stellung der jungen Spreiten (hängende Blätter, aufgerichtete Blätter, Blätter in Profilstellung); 4. Reduktion der exponierten Oberfläche (mit zahlreichen Unterabteilungen). Die meisten dieser Schutzeinrichtungen hängen ausschließlich von inneren Faktoren ab und entziehen sich der experimentellen Untersuchung. Nur folgende nennt Verf. als solche, die sich dem Versuche unterwerfen lassen: die vorübergehende Rotfärbung der jungen Blätter, die einen Schirm gegen zu starke Insolation darstellt; die Krümmungen der Zweige und Blätter, die die jungen Blätter in senkrechte Stellung bringen; die Ausbreitungsbewegung der Blätter, welche sie in ihre definitive Lage führt, nachdem sie gegeneinander gedrückt waren oder dazu gedient haben, die jungen Blätter gegen die Sonne zu schützen; endlich die Entfaltung der jungen Blätter, die sie in eine Ebene ausbreitet, nachdem sie eingerollt oder zusammengefaltet waren. Herr Massart beschreibt eine Reihe von Versuchen, die er an 15 Pflanzenarten ausgeführt hat, um festzustellen, wie weit an den genannten Erscheinungen innere Wachstumsreize oder äußere Einflüsse (Beleuchtung, Geotropismus) beteiligt sind. Die Ergebnisse zeigen, wie beide Arten von Reizen in mannigfachster Weise ineinander greifen. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Bei dem größeren Teil der (nach Photographien hergestellten) Abbildungen hat Verf. den unseres Wissens ersten Versuch gemacht, durch Anwendung der neuerdings in Aufnahme gekommenen sogenannten Plasmographie (Verfahren Ducos du Hauron) eine stereoskopische Ansicht der Figuren zu ermöglichen. Daß dieses Vorgehen in wissenschaftlichen Werken viel Nachahmung finden werde, muß bezweifelt werden; es ist auch kein „Ziel, aufs innigste zu wünschen". F. M.

Literarisches.

A. F. Möbius: Astronomie. 10. Auflage, bearbeitet von W. F. Wislicenus. Sammlung Göschen Nr. 11. 170 S. (Leipzig 1903.)

Herr Wislicenus hat hier zum zweiten Male die Herausgabe des lehrreichen Büchleins über die „Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper" besorgt und überall die Ergebnisse der neuesten Forschungen nachgetragen. Dies ist ein wesentlicher Vorzug des Buches, indem man selbst in größeren populären Werken über Astronomie mit vorzüglicher Ausstattung nicht selten ganz veraltete Zahlen findet, namentlich über die Parallaxen und Bewegungen der Fixsterne. Herr Wislicenus hat in dieser Hinsicht die neuesten und besten Werte eingeführt. Somit trägt die neue Ausgabe der Möbiusschen „Astronomie" in sich selbst die beste Empfehlung. A. Berberich.

Adolf Schmidt: Archiv des Erdmagnetismus. Eine Sammlung der wichtigsten Ergebnisse erdmagnetischer Beobachtungen in einheitlicher Darstellung. Heft 1. Mit Unterstützung der königlich preußischen Akademie der Wissenschaften bearbeitet und herausgegeben. (Potsdam 1903.)

In einem im Jahre 1893 gehaltenen Vortrage wurden von Herrn Schmidt zwei Wünsche begründet: Der eine nach einer planmäßigen Organisation der Arbeiten, die auf Erweiterung unseres empirischen Wissens vom Erdmagnetismus gerichtet sind, und der andere, daß die Ergebnisse der Beobachtungen der theoretischen Forschung in einer bequemen Gestalt dargeboten werden möchten. Einen Beitrag zur Erfüllung des letzteren Wunsches soll die vorliegende Publikation bilden, deren erstes Heft soeben erschienen ist. Als eine Hauptaufgabe derselben ist zu betrachten, die wichtigsten Ergebnisse aus den Beobachtungen der älteren Observatorien zusammenzustellen. Ferner sollen einige Jahrgänge neuerer Beobachtungen Aufnahme finden, die als Material für Untersuchungen über das magnetische Verhalten der Erde dienen können. Dabei sind wegen ihrer theoretischen Wichtigkeit in erster Reihe die täglichen Variationen berücksichtigt, doch sind auch die übrigen periodischen Erscheinungen nicht außer acht gelassen.

G. Schwalbe.

J. Kollert: Katechismus der Physik. 6. verbesserte und vermehrte Auflage. 570 S. 364 Abbildungen. (Leipzig 1903, J. J. Weber.)

Der in 6. Auflage vorliegende „Katechismus der Physik" von Kollert, der 57. Band von Webers illustrierten Katechismen, ist ein ungemein inhaltsreiches und gediegenes Lehrbuch der Physik, in welchem man sich über alle Gebiete eingehend orientieren kann. Es gehört nicht zu den Lehrbüchern der „Experimentalphysik", welche die Theorie nur so weit berücksichtigen, als es ohne Rechnung möglich ist; es werden vielmehr die Ergebnisse der rechnenden Physik vielfach abgeleitet. Dabei hat der Verf. auch mit dem bisher üblichen Prinzip gebrochen, in Büchern, die nicht ausdrücklich der

„theoretischen Physik“ gewidmet sind, nur niedere Mathematik zu verwenden. Er sagt über diesen Punkt im Vorwort die sehr beachtenswerten Worte:

„Natürlich war es nicht möglich, bei den neu hinzugekommenen schwierigeren Kapiteln der Hilfe der Differential- und Integralrechnung gänzlich zu entraten; es handelt sich aber dabei nur um die allerelementarsten Begriffe, die niemand, der moderne Naturwissenschaft treiben will, entbehren kann, und die z. B. auch dem Mediziner und Chemiker geläufig sein müssen, so daß wohl auch der Mathematikunterricht auf Gymnasien und Realgymnasien dieselben über kurz oder lang ebensogut in seinen Lehrplan wird aufnehmen müssen wie z. B. die analytische Geometrie.“

Aus dem Inhalt des Buches sei hervorgehoben die ziemlich ausführliche Behandlung der mechanischen Wärmetheorie, bei der nur merkwürdigerweise der Begriff Entropie gar nicht erwähnt ist, die mathematische Entwickelung der Wechselstromgesetze, die eingehende Darstellung der Elektrizitätsleitung in Gasen (Ionentheorie, Kathoden- und Anodenstrahlen, Röntgen- und Becquerelstrahlen) auf Grund von J. Starks „Elektrizität in Gasen“.

Ein ausführliches Register erleichtert den Gebrauch des sehr empfehlenswerten Buches.

Auf einige kleine Mängel soll nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur die wenig glückliche Wahl des Wortes „Ausdehnung“ an Stelle von „Dimension“. Bei „Ausdehnung“ denkt man doch in erster Linie immer an Volumenvergrößerung. R. Ma.

Joh. Walther: Geologische Heimatskunde von Thüringen. 2. Auflage. 245 S. Mit 142 Figuren und 16 Profilen im Texte. (Jena 1903, Gustav Fischer.)

Seitens der königlich preußischen geologischen Landesanstalt ist nunmehr die geologische Spezialaufnahme der thüringischen Lande fast vollendet; die Ergebnisse dieser Studien verwertet der Verfasser, der bekannte Jenenser Geologe, in diesem Buche, um den Laien auf seinen Wanderungen im schönen Thüringer Walde ein Führer zu sein in der Deutung der auftretenden Landschaftsformen und der wechselnden Schichten und ihres Aufbaues. Da es für den Nichtfachmann bestimmt ist, so geht der Verf. weit in der Erklärung der geologischen Begriffe. Ein dem Text angefügtes Wörterbuch gibt nochmals im Zusammenhang eine kurze Erklärung der vorkommenden Fachausdrücke.

Der erste Teil des schätzenswerten, in der ersten Auflage (1902 erschienen) bereits vergriffenen Werkes behandelt in „Bildern aus der Urgeschichte“ die wichtigsten Phasen in der geologischen Entwickelung des Thüringer Landes. Er schildert uns die Bildungsgeschichte und die Gliederung der auftretenden Gesteine vom Archäischen bis zur Jetztzeit und gibt eine kurze Übersicht des tektonischen Baues des Thüringerwaldgebirges. Zu Ende der Karbonzeit wurden die Schichten vom Glimmerschiefer bis zum Culm durch einen gewaltigen Faltungsprozeß fast um die Hälfte ihrer Breite zusammengeschoben derart, daß drei große Gewölbe und zwei dazwischen liegende Mulden zu erkennen sind. Der eine Sattel liegt bei Ruhla, der zweite im Gebiet des Schwarzatales und der dritte in Fächerform mit dem Gneißgebiet von Münchberg als Mittelpunkt. Die beiden Mulden liegen unter den Porphyrdecken von Oberhof und in einem Gebiet, dessen Mitte etwa die Gegend von Ziegenrück, und dessen Achse von Sonneberg bis Weida einerseits und Ludwigstadt bis Lobenstein anderseits reichen. Das Streichen der aufgerichteten Schichten liegt im allgemeinen von SW. nach NE.; ihr Einfallen geschieht nach SE. meist steiler, oftmals sogar sind sie in dieser Richtung überfaltet oder überkippt. Jedoch schon zur Zeit des Rotliegenden unterlagen diese aufgefalteten Bergzüge der Zerstörung und Abtragung und wurden eingeebnet. Aus den zerklüfteten Schichtdecken brachen gleichzeitig zahlreiche Eruptivgesteine hervor. Von den Rändern her begann alsdann das Zechsteinmeer das Festland zu ingredieren und erfüllte zahlreiche große, flache Buchten. Mit Beginn des oberen Zechsteins wurde dieser Meeresteil abflußlos, das Salzwasser verdampfte, es entstand ein Wüstenland, und gelegentliche Regengüsse konzentrierten den Salzgehalt in einzelnen tiefer gelegenen Landesteilen. So entstanden die zahlreichen Gips-, Anhydrid-, Steinsalz- und Kalisalzbildungen. Gewaltige Sanddünen wanderten über das trockene Land und bildeten die Schichten des heutigen Buntsandsteins. Erst zu Ende dieser Periode begann das Triasmeer allmählich das Festland zu überfluten und führte in Flachseen zur Ablagerung des Muschelkalkes, während eine darauf folgende Verlandung die Sedimente der Keuperformation zur Ablagerung brachte. Die Bildungen der Jurazeit sind nur in spärlichen Resten im Norden und Süden des Thüringer Waldes erhalten, ihr Dasein spricht aber für eine dereinstige allgemeine Verbreitung, die mindestens bis zum Beginn der Tertiärzeit reichte. Das Vorkommen von Kreidegesteinen im Ohmgebirge bei Duderstadt deutet gleichfalls auf die weitere Ausdehnung derartiger Gesteine bis nach Thüringen, doch müssen auch sie schon zerstört gewesen sein, als die tertiären Bruchspalten und Vulkane entstanden. Zu Beginn dieser Periode wurden durch starke tektonische Bewegungen die lagernden Schichten in einzelne Schollen zertrümmert, die sich gegeneinander verschoben und Horste und Gräben bildeten. Als solche Horste entwickelten sich besonders Harz und Thüringer Wald, während das dazwischen liegende Unstrutgebiet und das fränkische Land absanken. Gleichzeitig drangen hier und da einzelne kleinere Partien, durch den Seitendruck aufgepreßt, empor. Als eine derartige Bildung mag der Seeberg bei Gotha z. B. aufgefaßt werden. Die Randbrüche des Thüringer Waldes beginnen bei Eisenach und verlaufen von hier bajonettförmig nach SE. Die nördlichen Brüche verschwinden bei Amt Gebren und Saalfeld im Schiefergebirge; die südlichen ziehen über Suhl, Sonneberg, Berneck und gehen dann in den Randbruch der böhmischen Masse bis zur Donau hinab. Parallel diesen Hauptbrüchen zieht eine Reihe von Störungslinien, welche die Thüringer und fränkische Senke durchschneiden und auch im Innern des Thüringer Horstes zeigen sich ähnliche Zonen. Auf den Klüften der Senkungsgebiete brachen weiterhin zahlreiche Phonolithe und Basalte hervor und gestalteten das Landschaftsbild um. Noch jüngere Zeiten führten dann zur Herausbildung des heutigen Reliefs, nur im Norden griff die Südgrenze der diluvialen großen Eiszeit noch zeitweise gestaltend ein. In diesen Ablagerungen finden wir auch die ersten Spuren des Menschen in Thüringen. Funde bei Taubach deuten auf einen niederen, dem Jägerleben sich widmenden Stamm.

Der zweite Teil des Buches betitelt sich „Geologische Wanderungen“. Eingangs werden kurz die zu geologischen Exkursionen unentbehrlichen geologischen Karten und ihre Bedeutung besprochen. Sodann folgt eine Beschreibung einzelner Touren unter Hervorhebung der für das Verständnis des ganzen Landes wichtigsten Erscheinungen, erläutert durch eine Reihe wertvoller Spezialprofile. Am Ende eines jeden Abschnittes sind die für genauere Studien nötigen Karten und Arbeiten angeführt. Eine Tabelle gibt weiterhin Aufschluß über die Verbreitung nutzbarer Gesteine in Thüringen. Neben dem schon erwähnten Wörterbuch der Fachausdrücke folgt sodann noch ein Verzeichnis bekannter Thüringer Sammlungen und der im Text vorkommenden Ortsnamen.

A. Klautzsch.

M. Wildemann: Jahrbuch der Naturwissenschaften 1902/03. 18. Jahrgang. 508 Seiten. (Freiburg i. Br. 1903, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Der 18. Jahrgang des bekannten Jahrbuches bringt, wie in den früheren Bänden, die hervorragendsten Fort-

schritte auf den Gebieten der sogenannten exakten und beschreibenden Naturwissenschaft einschließlich der Forst- und Landwirtschaft, Anthropologie, Ethnologie, Medizin und Technik. Die gute Auswahl und die allgemein verständliche Wiedergabe des reichen Tatsachenmaterials sichert zweifellos dem Werke bei dem großen Publikum, für das es bestimmt ist, eine günstige Aufnahme. P. R.

G. Mercator: Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Öl-, Pastell- und anderen Farben. 8°, VI und 84 Seiten. (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.)

Das als Heft 44 der Enzyklopädie der Photographie erschienene Werk von Mercator erschöpft bei einer sehr ausführlichen Darstellung wohl alle Möglichkeiten, die bei dem Kolorieren von Photographien aller Art entgegentreten können. Der Verfasser hat sich tatsächlich sehr gründlich mit dem Thema beschäftigt; er hat alle in Betracht kommenden Farben: Lack-, Eiweiß-, Aquarell-, Pastell- und Temperafarben auf ihre Verwendbarkeit hin so eingehend wie möglich studiert und gibt in den einzelnen Kapiteln in praktischer Hinsicht sehr schätzenswerte Winke. Besonders ausführlich behandelt er die mechanischen und chemischen Eigenschaften der Farben, ferner das Kolorieren von Papierbildern und von Diapositiven, wobei die technische Seite in der Behandlung der Bilder und der Farben stets auf das gründlichste erläutert wird. Das Buch eignet sich daher sehr gut für Anfänger auf diesem Gebiete. Eine gewisse Breite in der Darstellung und manche Wiederholungen erklären sich wohl daraus, daß das betreffende Thema bisher überhaupt noch nicht systematisch behandelt worden ist, und daß der Verfasser bemüht war, den schwierigen Stoff nach allen Seiten hin zu beleuchten und den Ungeübten vor Fehlgriffen zu bewahren. H. H.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Januar. Herr Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über die dunklen Streifen, welche sich auf den nach dem Lippmannschen Verfahren hergestellten Photographien sich überdeckender Spektren zeigen". — Herr Prof. Dr. M. Allé in Wien übersendet eine Arbeit: „Ein Beitrag zur Theorie der Evoluten". — Herr Prof. E. Ludwig übersendet eine Abhandlung von Herrn Dr. Fl. Ratz: „Über die Einwirkung der salpetrigen Säure auf die Amide der Malonsäure und ihrer Homologen" I. 2. — Herr Oberlehrer Adolf Kratschmer in Hirschbach: „Neue Hypothesen über Licht, Elektrizität, Wärme und Magnetismus". — Herr J. Hann überreicht: „Die Anomalien der Witterung auf Island in dem Zeitraume 1851 bis 1900 und deren Beziehungen zu den gleichzeitigen Witterungsanomalien in Nordwesteuropa". — Derselbe überreicht eine Arbeit von Herrn Dr. Viktor Drapczyński: „Über die Verteilung der meteorologischen Elemente in der Umgebung der Barometerminima und -Maxima zu Kiew". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht: I. „Darstellung von Alkoholen durch Reduktion von Säureamiden I." von R. Scheuble und E. Loebl. II. „Über das Laktucon" von Herrn C. Pomeranz und F. Sperling. — Herr Dozent Dr. Paul Cohn und Albert Blau: „Über substituierte Benzaldehyde (2-Chlor-5-nitrobenzaldehyd und o-Dimethylamidobenzaldehyd)". — Herr Josef Reden: „Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1890 III". — Herr Prof. K. Grobben überreicht das 1. Heft von Band XV. der „Arbeiten aus den zoologischen Instituten der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest". — Die Akademie bewilligte folgende Subventionen: Herrn Prof. G. Haberlandt in Graz behufs Studiums der geotropischen Erscheinungen der Meeresflora an der zoologischen Station zu Neapel im Frühjahr 1904 eine Reisesubvention von 1000 Kronen; Herrn Prof. Dr. Ed. Lippman in Wien zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Anthracen 600 Kronen; Herrn Dr. Leo Langstein in Berlin zur Beschaffung von Blutglobulin für seine Vorarbeiten zur Physiologie und Pathologie des Eiweißstoffwechsels 600 Mark; Herrn Prof. Dr. R. Hoernes in Graz behufs Durchführung geologischer Untersuchungen im westmediterranen Tertiär 3500 Kronen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 février. J. Boussinesq: Sur l'unicité de la solution simple fondamentale et de l'expression asymptotique des températures, dans le problème du refroidissement. — Paul Sabatier et Alph. Mailhe: Action du nickel réduit en présence d'hydrogène, sur les derivés halogénés de la série grasse. — Lord Kelvin fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: „Baltimore lectures on molecular dynamics and the wave theory of light". — René Horand soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: „L'agent pathogène de la syphilis est un hémo-protiste ou protozoaire". — Gagnière adresse une Note sur „L'existence d'une gaine gazeuse autour de la tige de platine de l'interrupteur électrolytique quand le phénomène lumineux a disparu. — Edmond Maillet: Sur les nombres quasi rationels et les fractions arithmétiques ordinaires ou continues quasi-périodiques. — A. Debierne: Sur l'émanation de l'actinium. — Augustin Charpentier: Phénomènes divers de transmission de rayons N et applications. — E. Ariès: Sur les conditions de l'état indifférent. — André Brochet et Joseph Petit: Sur l'influence des ions complexes dans l'électrolyse par courant alternatif. — Lespieau: Sur l'éther γ-chloroacétylacétique. — R. Delange: Sur le dichlorométhène-dioxypropylbenzène et le carbonate de propylpyrocatéchine. — L. J. Simon: Sur les uréides glyoxyliques: allantoïne et acide allantoïque. — A. Fernbach: Quelques observations sur la composition de l'amidon de pommes de terre. — Édouard Heckel et Fr. Schlagdenhaufen: Sur une résine de Copal et sur un Kino nouveaux fournis, la première par les fruits et le second par l'écorce de Dipteryx odorata Willd. — A. Charrin: Variétés d'origine, de nature et de propriétés, des produits solubles actifs developpés au cours d'une infection. — Stanislas Meunier adresse une Note „Sur une pluie de poussière à Palerme". — Emm. Pozzi-Escot adresse une Note intitulé: „Procédé général de préparation des protochlorures et sur les propriétés chloryrantes d'un mélange d'acide chlorhydrique et d'oxygène naissant."

Royal Society of London. Meeting of January 28. The following Papers were read: „Observations on the Sex of Mice. Preliminary Paper." By Dr. S. M. Copeman and F. G. Parsons. — „Observations upon the Acquirement of Secondary Sexual Characters indicating te Formation of an Internal Secretion by the Testicle." By S. G. Shattock and C. G. Seligmann. — „On the Part played by Benzene in Poisoning by Coal Gas." By Dr. R. Staehelin. — „On the ‚Islets of Lagerhans' in the Pancreas." By H. H. Dale. — „The Morphology of the Retro-calcarine Region of the Cortex Cerebri." By Professor G. Elliot Smith.

Vermischtes.

Über den absoluten Wert der erdmagnetischen Elemente am 1. Januar 1904 macht Herr Th. Moureaux nach den Beobachtungen und Berechnungen, die Herr Itié auf dem Observatorium des Val-Joyeux (0° 19′ 23″ W. L. von Paris und 48° 49′ 16″ N. B.) ausgeführt, die nachfolgenden Angaben:

Elemente	Werte am 1. Januar 1904	säkulare Änderung
Westliche Deklination . .	15° 2,19′	— 4,88′
Inklination	64° 54,9′	— 0,3′
Horizontalkomponente . .	0,19682	— 0,00030
Vertikalkomponente . . .	0,42044	— 0,00074
Nordkomponente	0,19008	— 0,00022
Westkomponente	0,05106	— 0,00035
Gesamtkraft	0,46423	— 0,00079

Die Werte für die magnetischen Elemente am 1. Januar 1904 ergeben sich aus dem Mittel der stündlichen Werte vom 31. Dezember 1903 und 1. Januar 1904, bezogen auf die absoluten Messungen, die am 31. Dezember und 2. Januar gemacht sind. Die säkulare Änderung der verschiedenen Elemente ist abgeleitet aus der Vergleichung zwischen den jetzigen Werten und denen, die für den 1. Januar 1903 gefunden waren. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 40.)

Im Anschluß an die mit Herrn Brunhes gemeinsam ausgeführten Messungen über den remanenten Magnetismus magnetischer Gesteine (Rdsch. 1904, XIX, 85) hat Herr Pierre David sich die Frage vorgelegt, ob Beweise dafür zu finden sind, daß die Richtung des Magnetismus dieser Gesteine während längerer Zeit unverändert bleibe. Es gelang ihm, hierfür folgende Tatsachen zu ermitteln. Einer Mauer aus römisch-gallischer Zeit wurden verschiedene Steine (Schlacken, Basalte, Dolomite) entnommen, die etwa 2000 Jahre an Ort und Stelle verweilt hatten und sämtlich remanent magnetisch waren; die Richtung des Magnetismus war aber äußerst verschieden, was dafür spricht, daß sie sich in den 2000 Jahren nicht verändert hat. Dieser Wahrscheinlichkeitsbeweis wurde unterstützt durch einen Versuch mit Gesteinswürfeln, die von vier Fliesen des alten Merkurtempels auf dem Gipfel des Puy-de-Dôme, gleichfalls aus gallisch-römischer Zeit, entnommen waren; aus jeder Fliese wurden zwei Würfel im Abstand von 1 m genommen und sowohl Deklination wie Inklination gemessen. Bei allen untersuchten Fliesen hatte die Inklination denselben absoluten Wert, und zwar bei dreien negativen, bei der vierten positiven; die Werte für die Deklination hingegen waren sehr verschieden. Es scheint auch hieraus zu folgen, daß die Richtung des Magnetismus in diesen Fliesen sich nicht verändert unter der Einwirkung des Erdfeldes trotz der Schwankungen und Störungen, die während der Zeit eingetreten sein können. Die Gleichheit des absoluten Wertes der Inklination spricht ferner dafür, daß alle Fliesen aus einem Steinbruch entnommen sind, während der Umstand, daß die Inklination teils negativ, teils positiv gefunden wurde, dafür spricht, daß beim Einsetzen der gebrochenen Würfel oben und unten öfter verwechselt worden ist. Endlich bemerkte man, daß zwei Würfel von denselben Dimensionen dasselbe magnetische Moment besitzen. (Comp. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 41.)

Über einige Fälle von massenhaftem Auftreten von Milben aus der Familie der Tyroglyphiden in Wohnräumen berichtet Herr F. Ludwig (Prometheus, XV, p. 196) auf Grund von Privatmitteilungen aus den verschiedensten Teilen Deutschlands. Die Milben hatten sich in allen diesen Fällen aus nicht näher bestimmbaren Ursachen derart vermehrt, daß sie Möbel, Tapeten, Teppiche usw. völlig bedeckten. Alle Mittel, der Plage Herr zu werden — starke Hitze, Einwirkung auf 110° erhitzten Wasserdampfes, Räuchern mit Chlor, Formalin, Essigäther, Naphtalin, Kampfer, Abwaschen mit Lysol und dergleichen mehr — erwiesen sich als vergeblich. Es handelte sich, soweit Herr Ludwig die Tiere gesehen hat, um Arten von Glyciphagus und Aleurobius. Meist hatte die enorme Vermehrung während einer zeitweiligen Abwesenheit der Bewohner stattgefunden. In mehreren dieser Fälle scheinen Matratzen oder Polstermöbel, welche mit dem neuerdings viel verwandten, als Crin d'Afrique bezeichneten Material gepolstert waren, den Herd für die Ausbreitung der Tiere gebildet zu haben. Verf. hält daher große Vorsicht bei der Verwendung dieses Pflanzenstoffes für angezeigt, der jedenfalls nur völlig trocken und gut desinfiziert benutzt werden sollte. Da es sich jedoch um einheimische, nicht seltene Milbenarten handelt, so empfiehlt es sich, denselben, wo sie sich finden, von Anfang an mehr Beachtung zu schenken und einer zu starken Vermehrung beizeiten vorzubeugen. R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Mc Gill University hat den Grad des Doktors der Naturwissenschaften verliehen dem Professor der Botanik D. P. Penhaltow an der Universität und dem Zivilingenieur John A. Low Waddell aus Kansas City.

Die russische Geographische Gesellschaft hat die goldene Lütkemedaille dem Sir John Murray F.R.S. für seine ozeanographischen und limnologischen Untersuchungen verliehen.

Ernannt: Dr. G. C. J. Vosmaer zum Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Reichsuniversität zu Leiden; — die Professoren der Mathematik Hettner und des Schiffsbaus Flamm an der Technischen Hochschule in Berlin zu Geh. Reg.-Räten; — der Professor der Mathematik an der Universität Würzburg Prym zum Geh. Hofrat; — Dr. Waldemar Koch von der Universität Chicago zum außerordentlichen Professor der Pharmakologie und physiologischen Chemie an der University of Missouri.

Habilitiert: Dr. Norbert Herz für Astronomie und Geodäsie an der Universität Wien.

Gestorben: In Görz der Assistent am physikalischen Institut und Leiter der meteorologischen Station an der Universität Graz Dr. von Pallich, 34 Jahre alt; — am 14. Februar Dr. Charles Emerson Beecher, Professor der historischen Geologie an der Yale University.

Astronomische Mitteilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

22. März	$E.d. = 10^h\,55^m$	$A.h. = 11^h\,41^m$	ϑ^1 Tauri	4. Gr.
22. „	$E.d. = 11\ \ 6$	$A.h. = 11\ \ 33$	ϑ^2 Tauri	4. Gr.
23. „	$E.d. = 11\ \ 10$	$A.h. = 11\ \ 56$	111 Tauri	5. Gr.
25. „	$E.d. = 10\ \ 14$	$A.h. = 11\ \ 19$	λ Geminor.	4. Gr.

Bei der Aufsuchung des im August 1902 von Herrn Frost auf Harvardaufnahmen entdeckten Planeten (505) photographierte Herr Dugan in Heidelberg im Januar 1904 zwei einander nahe stehende Planeten 11. Größe von so ähnlicher Bewegung, daß es längere Zeit ungewiß war, welcher von beiden mit dem gesuchten identisch sein konnte. Die Bahn von (505) war von Herrn H. Osten in Bremen berechnet worden. Ende Februar erst ließ sich mit Sicherheit erkennen, daß der näher beim berechneten Ort befindliche Planet (provisorisch 1904 NA genannt) mit (505) identisch ist, während der andere [NB] sich als neu herausstellte, der aber nach einer von Herrn M. Ebell in Kiel ausgeführten Berechnung in einer Bahn läuft, die sich von der Bahn des Planeten (505) fast nur durch eine etwas andere Lage des Perihels unterscheidet. Die Elemente beider Bahnen lauten:

Planet	ω	Ω	i	e	a
(505)	334,7	91,2	9,8	0,242	2,673
[NB]	312,6	90,4	10,5	0,280	2,743

Die weitere Entfernung beider Planeten im Raume beträgt jetzt nur etwa 25 Mill. km, wobei noch zu bemerken ist, daß von [NB] noch nicht genügend Beobachtungen vorliegen, um die Bahn ganz scharf zu berechnen. Am 10. April wird der Planet (505) von der Erde aus gesehen seinen Nachbarn überholen, dem er dann scheinbar auf 8′ nahekommt. Die Auffindung eines solchen Planetenpaares ist ein ganz ungewöhnlicher Fall. Man kommt unwillkürlich auf die Vermutung, daß zwischen beiden Gestirnen eine engere Beziehung bestehen müsse, eine Vermutung, die schon wegen der neuerdings sich auffällig bemerkbar machenden Häufigkeit von Bahnähnlichkeiten im Planetoidensystem nicht von der Hand zu weisen ist. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 96, Sp. 1, Z. 26 v. u. lies: „Duval-Jouve“ statt Duval, Jone.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 17. März 1904. Nr. 11.

Rudolf Schenck: Theorie der radioaktiven Erscheinungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 37—45.)

Die radioaktiven Erscheinungen stehen seit mehreren Jahren so sehr im Vordergrunde der physikalischen Forschung, daß es gerechtfertigt erscheint, daß auch an dieser Stelle ausführlicher auf eine Theorie des Herrn Schenck eingegangen wird, welche der Berliner Akademie am 7. Januar von Herrn van 't Hoff vorgelegt wurde.

Herr Schenck geht aus von dem jüngst gemeinsam mit Herrn Richarz (Rdsch. 1904, XIX, 59) geführten Nachweis der zahlreichen Analogien, welche das Ozon mit den radioaktiven Substanzen besitzt. Dasselbe gehört danach in die Gruppe der radioaktiven Körper und wird, da es leicht in beliebiger Menge zur Verfügung steht, das Studium über das Wesen der Radioaktivität in viel höherem Grade fördern können als die bisher für diesen Zweck verwendeten, kostspieligen und spärlichen Präparate.

Wie bekannt, entsteht bei einer großen Zahl elektrischer Vorgänge aus gewöhnlichem Sauerstoff O_2 die allotrope Modifikation Ozon O_3. Anderseits erhält das Ozon bei seinem Zerfall Leitfähigkeit für Elektrizität, sendet also Gasionen aus und geht in Sauerstoff über. Es bildet sich somit aus Sauerstoff in Gegenwart von Gasionen und zerfällt in Sauerstoff unter Lieferung von Gasionen. Nehmen wir, wie es in der modernen Behandlung der elektromagnetischen Vorgänge allgemein geschieht, die Gasionen als etwas Materielles an, so haben wir es hier mit einem umkehrbaren Dissoziationsvorgange zu tun: das Ozon bildet sich aus Sauerstoff und Gasionen und zerfällt anderseits in diese Bestandteile; es kann also als eine chemische Verbindung von Elektronen mit Sauerstoff, als ein „Sauerstoffelektronid" aufgefaßt werden. Versteht man unter der Bezeichnung Gasionen alle elektrisch geladenen Teilchen — die Atomionen wie die Elektronen — bei diesen umkehrbaren Dissoziationsvorgängen, so folgen sie in ganz derselben Weise dem Massenwirkungsgesetze wie die elektrolytischen Ionen und die elektrisch neutralen Moleküle. Als Besonderheit des Ozons muß noch hervorgehoben werden, daß es beim Zerfall in seine Komponenten, Sauerstoff und Gasionen, Wärme entwickelt, woraus theoretisch folgt, daß das Ozon mit Erhöhung der Temperatur an Beständigkeit zunimmt und die Konzentration der ausgesendeten Gasionen unter sonst gleichen Bedingungen eine kleinere sein wird als bei niedrigeren Temperaturen.

Die bekannte Erscheinung, daß in der Nähe von kräftig wirkenden Radiumpräparaten Ozon sich bildet, erklärt sich nach vorstehendem dadurch, daß die Radiumpräparate Gasionen aussenden, die sich mit dem vorhandenen Sauerstoff zu Ozon vereinen, bis Gleichgewicht zwischen den beiden Gasen und den Gasionen eingetreten.

Es liegt nun nahe, das Radium und die übrigen radioaktiven Substanzen ebenfalls als „Elektronide" aufzufassen; die Gleichgewichtsverhältnisse liegen aber bei diesen Stoffen, da sie feste sind, etwas anders als bei dem gasförmigen Ozon. Es ist zu erwarten, daß hier für jede Temperatur eine konstante Gasionenkonzentration sich ausbilden wird, die mit dem radioaktiven Ausgangsmaterial und seinem festen Zersetzungsprodukt im Gleichgewicht steht, analog der Dissoziation des Calciumcarbonats in Calciumoxyd und Kohlensäure. Die Ausbildung eines solchen Gasionengleichgewichtes ist bisher noch nicht beobachtet, offenbar weil Nebenreaktionen, wie etwa Ozonisation und Fortführung der Reaktionsprodukte, das Gleichgewicht fortdauernd stören. Wahrscheinlich sind die Gleichgewichtskonzentrationen der Gasionen für die verschiedenen Substanzen sehr verschieden. Wegen der sehr großen Wärmeentwickelung der Radiumpräparate bei der Elektronenabgabe muß auch bei ihnen wie beim Ozon die Gasionentension mit steigender Temperatur abnehmen. Für einen etwaigen Aufbau des Radiums aus seinen Zerfallsprodukten sind hiernach hohe Temperatur und kräftige Elektronenkonzentration wesentliche Bedingungen. Über die Herkunft der radioaktiven Stoffe äußert Herr Schenck die Vermutung: Es scheinen hier Stoffe vorzuliegen, die sich bei vulkanischen Vorgängen, die von kräftiger Elektrizitätsentwickelung begleitet waren, gebildet haben.

Bei einer großen Anzahl von chemischen Vorgängen hatten Robert v. Helmholtz und Richarz eine Beeinflussung des Dampfstrahls beobachtet, und zwar waren dies nicht allein Verbrennungs- und Oxydationsvorgänge, sondern auch z. B. die Bildung von Chlorammonium, die Dissoziation des Stickstofftetroxyds N_2O_4 in Stickstoffdioxyd, die Vereinigung von Chlor und Wasserstoff bewirkten Kondensation des Dampfes. Für eine Reihe dieser Prozesse hat Uhrig jüngst (Rdsch. 1903, XVIII, 601) das Auf-

treten von Gasionen nachgewiesen, die sich durch Entladung eines Elektroskopes verrieten. Dieselben treten also bei vielen, vielleicht bei allen, chemischen Reaktionen in zweifellos sehr verschiedenen Mengen, über welche vorläufig noch systematische Messungen gänzlich fehlen, auf und verbinden sich mit dem anwesenden Sauerstoff zu Ozon. Diese Ozonisierung wird in um so höherem Maße stattfinden, je kräftiger die Ionisierung beim primären chemischen Prozeß ist; die entstehende Ozonkonzentration ist direkt ein Maß für deren Stärke.

„Bei den Autoxydationsprozessen wird nun häufig die Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd beobachtet. Das Wasserstoffsuperoxyd ist ein völliges Analogon des Ozons; es ist von ihm bekannt (Rdsch. 1903, XVIII, 161), daß es Emanationen aussendet, welche durch Aluminiumblech auf die photographische Platte wirken, wir dürfen es also genau so wie das Ozon als ein Elektronid ansprechen. Es bildet sich und zerfällt unter ganz ähnlichen Bedingungen, selbst die Analogie in den thermischen Verhältnissen findet sich hier wieder."

Die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes bei Gasionenreaktionen macht nun eine Reihe von merkwürdigen und rätselhaften Erscheinungen verständlich, so die bekannte Tatsache, daß Phosphor in reinem Sauerstoff von Atmosphärendruck nicht leuchtet und auch nicht oxydiert wird, daß aber bei Verminderung der Sauerstoffkonzentration beides auftritt. Messende Versuche hatten ferner gezeigt, daß bei niedrigen Sauerstoffdrucken die Reaktionsgeschwindigkeit dem Massenwirkungsgesetze folgt, nicht aber bei höheren Sauerstoffkonzentrationen. Auch das Leuchten des Phosphors hört bei einer bestimmten Druckgrenze des Sauerstoffs auf, und zwar in Abhängigkeit von der Temperatur; diese Grenze steigt, wenn man dem Sauerstoff kleine Ozonmengen zufügt, und zwar um so mehr, je größer die Ozonmenge ist. Die Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinungen liegt in der Tatsache, daß bei der chemischen Reaktion des Sauerstoffs auf Phosphor Elektronen sich entwickeln, welche mit Sauerstoff Ozon bilden, bis ein den Umständen entsprechendes Gleichgewicht zwischen Sauerstoff, Ozon und Gasionen sich hergestellt hat. Die Konzentration der letzteren wird um so größer sein, je kleiner der Sauerstoffdruck ist. Wird bei einem in Dissoziation befindlichen System die Konzentration eines Zerfallproduktes vergrößert, so muß nach dem Massenwirkungsgesetze die Konzentration des anderen Produktes abnehmen. „Haben wir leuchtenden Phosphor in einer Sauerstoffatmosphäre, so haben wir neben ihm und mit ihm ein Gleichgewicht, Ozon und Gasionen. Die letzteren erregen einerseits Leuchten und bewirken anderseits die Oxydation des Phosphors. Steigern wir nun den Sauerstoffdruck, so wird die Ozonkonzentration auf Kosten der Ionen vergrößert. Ihre Zahl wird schließlich, bei genügender Steigerung der Sauerstoffkonzentration, kleiner als der Betrag, der erforderlich ist, um die Lumineszenzwirkung unserem Auge bemerklich zu machen. Hand in Hand damit geht die Abnahme der Reaktionsgeschwindigkeit, der Forderung des Massenwirkungsgesetzes gemäß."

Vom Thorium, Radium und anderen radioaktiven Substanzen hat man Emanationen beobachtet, welche Gase mit radioaktiven Eigenschaften zu sein scheinen, die sich durch flüssige Luft kondensierten und sogar ihren Siedepunkt zu bestimmen gestatteten. „Sollte diese Emanation", fragt Herr Schenck, „nicht aus Ozon bestehen?" Bei der Berührung von Luft mit radioaktiven Substanzen sind die Bedingungen zur Bildung des Ozons gegeben, dessen Siedepunkt nur wenig oberhalb des von Rutherford für die Emanation des Radiothors gefundenen liegt — die Differenz würde sich ausreichend damit erklären, daß die Emanation niemals reines Ozon sein könnte, da sich die übrigen Bestandteile der Luft in ihr lösen und den Siedepunkt herabdrücken können. Herr Schenck vermutet sogar, es könnte das von Ramsay und Soddy in Röhrchen, die mit Radiumemanation gefüllt waren, nach einiger Zeit aufgefundene Helium in dem kondensierten Ozon gelöst gewesen und nach Zersetzung des Ozons frei geworden sein — sich aber nicht gebildet haben. Jedenfalls wäre es angezeigt, die wichtige Beobachtung über die Bildung von Helium aus Radiumemanation in Räumen zu wiederholen, die mehr Sicherheit für die Abwesenheit von Helium bieten als das Ramsaysche Laboratorium.

In naher Beziehung zu den Emanationen steht die sogenannte induzierte Radioaktivität, die allen Körpern in der Nähe radioaktiver Substanzen sich mitteilt, aber nach kürzerer oder längerer Zeit verloren geht. Man darf vermuten, daß in atmosphärischer Luft Ozon der Träger dieser Induktion ist. Das gebildete Ozon wird von den festen Körpern adsorbiert und sendet beim Zerfall Elektronen aus, welche die für die radioaktiven Substanzen charakteristischen Erscheinungen auslösen.

„Die Zerstreuung der Elektrizität durch die Luft läßt sich wohl sicher auf die Anwesenheit kleiner Ozonmengen zurückführen, vielleicht ist sogar die Leitfähigkeit der Luft das sicherste Maß für die Ozonisierung. Unter diesen Umständen kann es nicht wundernehmen, daß man an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche, in den verschiedenen Räumen so verschiedene Elektrizitätszerstreuung findet. Die Ursache der Ozonbildung sind Fäulnis- und Verwesungsprozesse; man darf das wohl als sicher annehmen, denn in Räumen, in denen Fäulnisorganismen nicht aufkommen können, wie z. B. in den Schächten der Kalibergwerke (im Harz, Rdsch. 1903, XVIII, 595), wo die konzentrierte Salzlösung eine dauernde Desinfektion bewirkt, ist die Elektrizitätszerstreuung außerordentlich viel kleiner als in Kellern und bewohnten Räumen. Es dürfte daher das Ozon auch für die elektrischen Vorgänge in unserer Atmosphäre von großer Bedeutung sein."

In einem Schlußsatze hebt der Verf. hervor, daß der eine oder andere Punkt seiner Auseinandersetzung gelegentlich schon von anderen Forschern gestreift

worden ist (Kaufmann, J. Stark); er will bei der experimentellen Durcharbeitung des neu erschlossenen Gebietes und bei den Berichten über deren Ergebnisse ausführlich auf die bezügliche Literatur eingehen.

C. v. **Tubeuf:** Über den anatomisch-pathologischen Befund bei gipfeldürren Nadelhölzern. (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwissenschaft 1903, Jahrgang 1, Sonderabdruck, S. 1—31.)

v. **Tubeuf** und **Zehnder:** Über die pathologische Wirkung künstlich erzeugter elektrischer Funkenströme auf Leben und Gesundheit der Nadelhölzer. (Ebenda, S. 32—45.)

Im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift (S. 373) wurde über die Beobachtungen berichtet, die Herr v. Tubeuf über die Erscheinung der Gipfeldürre an bayerischen Nadelhölzern, namentlich Fichten, gemacht hat, und in deren Verlaufe er zu der Überzeugung gelangt ist, daß das Absterben der Baumgipfel in den beobachteten Fällen die Folge elektrischer Ausgleichungen sei. Diese Erklärung ist dann von Herrn Möller angefochten worden, der als die Ursache der Gipfeldürre mit Bestimmtheit den Fraß einer Wicklerraupe (Grapholitha pactolana) erklärte. Herr v. Tubeuf bringt nun in aller Ausführlichkeit und unter Beifügung zahlreicher Abbildungen die anatomischen Nachweise für die Richtigkeit seiner Darstellung und die völlige Grundlosigkeit der Behauptungen des Herrn Möller.

Als das Pathologisch-Charakteristische bei den gipfeldürren Fichten, Lärchen und Kiefern in den Starnberger Waldungen bezeichnet Herr v. Tubeuf den Krankheitsverlauf in der kürzesten Linie vom Gipfel herab im Hauptstamme, wobei nur der äußerste Gipfel getötet wird, so daß seine Seitenäste vertrocknen müssen. Diesem Gipfelteile folgt dann abwärts eine Region, in der der Hauptstamm getötet ist, während die Zweige noch Zuwachs zeigen und auch unter ihrer Basis einen Zuwachs auf dem Stamme ablagern. Es ist bemerkenswert, daß gerade die Stammpartien unter den Astwinkeln, die durch den darüber befindlichen Ast geschützt sind, sich noch am Leben erhalten, wenn der übrige Stammteil schon abstirbt.

Während in der oberen Gipfelregion Rinde, Bast, Kambium und Holz getötet sind, ist in den unteren Teilen nur die äußere Rinde und ein Streifen des Bastes abgestorben, so daß hier die Äste ganz gesund sind. Die getötete Rinde schnürt sich durch Kork (der bei der Lärche schön karminrot ist) gegen das innere, lebende Gewebe ab. Der tote Bastteil liegt — auf dem Querschnitt als brauner Ring erscheinend — mitten im lebenden Gewebe. Das Kambium ist gesund und bildet neuen Bast und neues Holz. Nach unten nimmt dann die Rindenbeschädigung im Stamme mehr und mehr ab, und es liegen in der Rinde nur noch einzelne getötete Längsstreifen, die von Kork eingekapselt sind. Diese Längsstreifen, die Hartig schon als Blitzspuren gedeutet und mit Stalaktiten verglichen hat, erscheinen im Querschnitt augenförmig. Es liegen oft ganze Reihen solcher Augen in einem Rindenkreise eingebettet.

Der dunkelbraun im frischen Gewebe hervortretende getötete Teil des Bastringes löst sich mit der zunehmenden Querschnittfläche nach unten allmählich auf, so daß nur noch einzelne Streifen braun erscheinen, bis nach einigen Metern unter der ganz getöteten Partie sich die kranken Teile völlig verlieren. Die Seitenäste in diesen Teilen sind ganz gesund, haben völlig normale Belaubung und keinerlei inneres oder äußeres Krankheitszeichen. Unter der Ansatzstelle der gesunden Äste zeigt der Stamm einen gesteigerten Zuwachs, und die gebräunten Teile des Bastes setzen an diesen von oben her geschützten Teilen aus. Das Gewebe ist hier gesund.

Wenn man diesen Krankheitsverlauf in der Stammachse von oben nach unten betrachtet, so hat man, meint Verf., den Eindruck, daß sich ein schädigender Einfluß von oben herab in der Art geltend gemacht habe, als ob eine herablaufende Flüssigkeit um die lebenden Äste herumgelaufen sei, so daß die Astwinkel unter den Ästen unberührt blieben, sich dann aber ein Stückchen unterhalb der Äste wieder zu einer die Stammoberfläche umfassenden Schicht vereinigt habe. Von einem elektrischen Strome könne man eine ähnliche Bahn erwarten. Die Annahme eines solchen mache es auch erklärlich, daß der oberste Gipfel ganz getötet sei und daß der Strom dann teils in der äußeren Rinde, teils im Bastgewebe verlaufe, sowie, daß mit der Zunahme des Baumquerschnittes die Schädigungen in Rinde und Bast mehr und mehr abnahmen, um endlich ganz zu erlöschen.

Verf. hebt den scharfen Unterschied hervor, der diese Schädigungen von allen anderen Erkrankungen der Nadelhölzer trennt. Speziell bei den von Grapholitha pactolana befallenen Stämmen sei eine Bastbräunung im lebenden Gewebe der tiefer liegenden Stammteile niemals zu finden. Einen so starken Befall durch Grapholitha, daß der Gipfel abstarb, fand Herr v. Tubeuf nur an jungen, aus Pflanzung erwachsenen und durch Frosteinwirkung kränkelnden Fichten. Auch an gipfeldürren Fichten fand sich das Insekt in den erkrankten, aber noch lebenden Teilen unterhalb des toten Gipfels ein. Jedoch war es durchaus nicht an allen gipfeldürren Fichten vorhanden. Es scheint, daß Grapholitha ebenso wie der Borkenkäfer von dem Terpentingeruch der absterbenden Gipfel angelockt wird.

Im Verein mit Herrn Zehnder hat nun Herr v. Tubeuf auch Versuche ausgeführt, um den Einfluß von elektrischen Funkenströmen auf Fichten und Kiefern, die in Blumentöpfen oder Holzkübeln standen, festzustellen.

Die Funken lieferte ein mittelgroßer Klingelfuß-Induktor von 40 cm maximaler Funkenlänge, betrieben durch einen Wehnelt-Unterbrecher bei 110 Volt mittlerer Spannung (der städtischen Leitung) und

15 bis 20 Ampère Stromstärke in der Primärspule. Aus einer mit dem einen Pol der Sekundärspule des Induktors verbundenen Kugel sollten Funken nach einzelnen Teilen der unterhalb der Kugel befindlichen Versuchspflanzen überspringen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden die Töpfe mit den Pflanzen vor den Versuchen frisch begossen, so daß die Erde reichlich naß war, sodann die Töpfe selbst in einen Metalleimer so gestellt, daß sie im unteren Drittel in Wasser standen, und endlich wurde der andere Pol der Sekundärspule des Induktors durch einen Metalldraht leitend mit dem Wasser des Metalleimers verbunden. Vermöge der Wirkungsweise des Wehnelt-Unterbrechers, der viele Hunderte wirksamer Stromunterbrechungen in der Sekunde zustande kommen läßt, mußte bei jedem Stromschluß, auch wenn dieser nur einen Augenblick erfolgte, doch jeweils ein Funkenstrom, bestehend aus sehr vielen Einzelfunken, die Versuchspflanze treffen. Es wurden Funkenlängen von $3^1/_2$ bis 22 cm und ein Stromschluß von möglichst kurzer Dauer bis zur Dauer von vier Sekunden gewählt.

Die Versuche wurden im Januar 1903 ausgeführt. Im Verlaufe des Frühlings und Sommers starben die dem elektrischen Funkenstrome ausgesetzten Gipfel- oder Seitentriebe ab. Einige der Pflanzen boten äußerlich genau dasselbe Bild wie die gipfeldürren Bäume in der Natur, und der anatomische Befund entsprach gleichfalls den bei diesen gemachten Wahrnehmungen. Von den Schlüssen, zu denen die Verfasser auf Grund ihrer Beobachtungen gelangen, seien hier folgende mitgeteilt:

„Unsere Versuchsbedingungen werden in der Natur erfüllt sein, wenn der Boden vollständig naß ist, durch Grundwasser, das bis an die Wurzeln reicht, oder durch kurz vor der elektrischen Entladung gefallenen, genügend reichlichen Regen, und wenn nicht zu heftige und nicht zu plötzliche Entladungen den Baum treffen. Denn die Funken unseres Induktors führen nur sehr geringe Elektrizitätsmengen im Vergleich zu derjenigen einer starken atmosphärischen Entladung. Werden doch ganz dünne, leicht schmelzbare Drähte durch jene Elektrizitätsmengen noch nicht einmal zum Schmelzen gebracht, während anderseits für die Maximalstromstärke des Blitzes 11 000 bis 20 000 Amp. als untere Grenze berechnet worden ist. Vermöge der verhältnismäßig großen Schwingungsdauer der Sekundärspule des Klingelfuß-Induktors haben auch die Entladungsfunken des letzteren keinen so plötzlichen Verlauf wie starke Blitzschläge.

Wir müssen also wohl die Ursache der Gipfeldürre von Fichten namentlich in länger andauernden, aber verhältnismäßig schwächeren atmosphärischen Entladungen suchen, wie sie oft nach Eintreten des Regens zustande kommen und nicht durch einen einzigen hell leuchtenden Blitzstrahl, sondern durch ein weit herum verteiltes schwächeres Leuchten gekennzeichnet werden. Solche Entladungen mögen zur Kategorie der Flächenblitze gerechnet werden, wie sie häufig genug beobachtet werden. Sie gehen, wenn sie einen Baum treffen, Schritt für Schritt durch Rinde, Bast und Kambium hindurch bis zum Holzkörper, falls dieser, wie Jonescu annimmt, die Hauptableitung der Elektrizität zur Erde übernehmen soll. Je nach dem Verhältnis von Stromdichte und Leitungsfähigkeit in den betreffenden stromführenden Bahnen wird dann eine Zerstörung dieser Pflanzenteile eintreten oder nicht. Namentlich da, wo die dünnen Rinden-, Bast- und Kambiumschichten die Hauptströme der elektrischen Entladungen ausschließlich leiten mußten, oder wo doch noch ein zu großer Anteil an der Stromleitung auf sie entfiel, sterben sie ab. An tieferen Stellen des Baumes aber werden sie nur noch partiell getötet.“ F. M.

A. Pochettino: Über die Änderung des horizontalen erdmagnetischen Feldes mit der Höhe über dem Meeresspiegel. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 96—101.)

Die neuesten Untersuchungen über die Verteilung der erdmagnetischen Kräfte haben der Frage nach der Änderung des Magnetfeldes der Erde mit der Höhe ein besonderes Interesse verliehen. Aus der Diskussion des gesamten Beobachtungsmaterials war Schmidt zu dem Ergebnis gekommen, daß zwar der wesentlichste Teil der erdmagnetischen Kräfte in dem Innern der Erde seinen Ursprung hat, aber $^1/_{40}$ der Gesamtkraft außerhalb derselben entsteht und seine Quelle vielleicht in den elektrischen Vorgängen der Atmosphäre gesucht werden müsse. Die Gausssche Theorie, die voraussetzt, daß die Ursachen des Erdmagnetismus im Erdinnern liegen, gestattet die Änderung der Horizontalkomponente des Erdmagnetismus mit der Höhe zu berechnen und führt für Italien auf einen Wert von etwa 0,0001 Einheiten pro 1000 m Erhebung. Viele Versuche, die experimentellen Daten mit diesem rein theoretischen Resultate zu vergleichen, führten fast allgemein zu dem Ergebnis, daß zwar eine Abnahme der Horizontalkomponente mit der Höhe wirklich statthat, daß aber die unter den günstigsten Verhältnissen ausgeführten Messungen einen bedeutend größeren Wert dieser Abnahme ergeben, als aus der Gaussschen Theorie sich ableitet. Herr Pochettino hatte im Sommer 1899 gleichfalls einen Beitrag zur Lösung dieser Frage geliefert (Rdsch. 1900, XV, 91), und war zu dem Werte von 0,00054 Einheiten pro 1000 m gelangt; durch ihre Höhendifferenz und die Abwesenheit magnetischer Gesteine waren die benutzten Stationen sehr günstig, sie hatten jedoch den Nachteil, daß sie eine Längendifferenz von 3,17′ und einen Breitenunterschied von 3,99′ aufwiesen, so daß eine aus anderen nahen Messungen abzuleitende Korrektur notwendig war. Herr Pochettino hatte daher die Absicht, eine neue Messung an zwei Orten auszuführen, welche bei großem Höhenunterschied eine möglichst geringe horizontale Entfernung besaßen.

Diesen Plan hat Verf. im Oktober 1902 in den Grajischen Alpen an zwei Stationen auszuführen vermocht, welche in der Länge um 3,5′, in der Breite aber nur um 1,9′ und in der Höhe um etwa 2500 m differierten; die untere Station lag auf einem mit Humus bedeckten Glimmerschiefergestein, die obere auf Kalkschiefer. Sie hatten gegen die früheren Stationen den Vorzug einer größeren Höhendifferenz und eines viel kleineren Breitenunterschiedes. Zur Messung wurden zwei Magnetometer verwendet, die sorgfältig miteinander verglichen und deren Temperaturkoeffizienten genau bestimmt waren. Die Messungen wurden in der Weise ausgeführt, daß zunächst an der unteren Station eine Reihe von Vergleichungen

der Schwingungsdauer beider Magnetometer ausgeführt wurde, dann wurde das eine (Reise-) Magnetometer auf die obere Station gebracht und zwei Reihen von Messungen ausgeführt, während gleichzeitig unten entsprechende Bestimmungen gemacht wurden; schließlich wurden unten beide Magnetometer wieder miteinander verglichen.

Aus den Mittelwerten der am 16. Oktober von 11 h 50′ bis 14 h ausgeführten definitiven Messungen ergab sich für den Gradienten der Horizontalkomponente mit der Höhe etwa 0,0004 C. G. S. pro 1000 m, ein Wert, der mit dem früher gefundenen ziemlich gut übereinstimmt. Erwiesen ist somit, daß die Horizontalkomponente abnimmt mit der Erhebung der Beobachtungsstation über den Meeresspiegel. Der gefundene Wert ist aber kleiner als der alte von Kreil (0,00147) und größer als der von Liznar (0,0003 bei einer Niveaudifferenz von 400 m) gemessene und der von Sella (0,0002, unter der Einwirkung magnetischer Gesteine gemessen).

Wilhelm Hallwachs: Über die Strahlung des Lichtbogens. (Annalen der Physik, F. 4., Bd. XIII, S. 38—64.)

Die sichtbare Strahlung der elektrischen Bogenlampen geht wesentlich vom Krater — der ausgehöhlten Spitze der positiven Elektrode — aus, und nur außerordentlich wenig trägt zu ihr der Bogen selbst bei. Am schärfsten tritt diese Tatsache in der starken Abhängigkeit der Intensität von der Richtung der Strahlung hervor; vergleicht man nämlich die Lichtmenge einer Gleichstromlampe mit vertikalen Kohlen in der Horizontalen mit derjenigen Lichtmenge, welche die Lampe 40° bis 50° unter die Horizontale aussendet, so findet man letztere etwa fünf- bis sechsmal so groß. Herr Hallwachs legte sich nun die Frage vor, ob dies für die ultravioletten Strahlen, namentlich für den Teil derselben, der lichtelektrisch am wirksamsten ist, gleichfalls der Fall sei. Ohne daß Messungen hierüber vorlagen, scheint man allgemein dies angenommen zu haben und auch bei lichtelektrischen Versuchen eine Abhängigkeit von der Richtung vorauszusetzen; hingegen war dem Verf. schon früher eine Differenz zwischen den Strahlen verschiedener Wellenlänge aufgefallen, er bemerkte, daß die lichtelektrische Strahlung bei konstanter Stromstärke mit der Bogenlänge stark zunimmt, während die sichtbare Strahlung eher etwas abnimmt.

Es wurde zunächst der Einfluß der Richtung auf die Intensität der lichtelektrischen Strahlen an einem normalen Bogen mit vertikalen Kohlen und der Anode oben in der Weise untersucht, daß zwei lichtelektrische Zellen in verschiedenen Orientierungen zur Lampe aufgestellt wurden, die eine in der Horizontalen durch den Bogen, die andere weit unter der Horizontalen, so daß die Strahlen einen Winkel von 40° mit der Horizontalen bildeten. In diesen Stellungen wurde das Verhältnis der lichtelektrischen Empfindlichkeit der beiden Zellen gemessen; und dann wurde die Messung dieses Verhältnisses wiederholt, wenn beide Zellen dicht nebeneinander standen. Die Zellen bestanden aus einem mit einem Elektroskop isoliert verbundenen Zinkblech, dem ein auf ein bestimmtes Potential (+ 280 V.) geladenes Drahtnetz isoliert gegenüberstand; die Strahlen der Lampe fielen durch das Netz auf die zu untersuchende Platte, die auf dem Zinkblech lag, und es wurde die Zeit gemessen, in welcher das Elektrometer eine bestimmte Ladung angenommen; der reziproke Wert dieser Zeit ist das Maß für die Intensität der lichtelektrischen Strahlung der Lampe.

Die Messungen führten nun zu dem Ergebnis, daß zwischen den Strahlen in der Horizontalen und den unter 40° geneigten ein Unterschied in der Intensität nicht nachweisbar ist, während in diesen Richtungen die Intensitäten der sichtbaren Strahlen im Verhältnis von 5:1 stehen. „Da die sichtbare Strahlung zu etwa $^9/_{10}$ oder mehr vom Krater ausgeht, folgt, daß die lichtelektrische jedenfalls nur in sehr geringem Betrage vom Krater herkommt.“ Dieser Schluß wurde noch gestützt durch Messungen der Strahlung über und unter der Kraterebene, welche keinen merkbaren Unterschied der Strahlen erkennen ließen, woraus noch sicherer hervorging, daß vom Krater kein merkbarer Teil der lichtelektrischen Strahlung kommt, daß diese vielmehr eine spezifische Bogenstrahlung ist.

Nachdem dies festgestellt und noch durch mannigfache Variation der Messungen weiter bestätigt war, konnte an die Untersuchung des Strahlungsnetzes, des Lichtbogens, der Abhängigkeit der Strahlungsintensität von Spannung und Strom gegangen werden — die sichtbaren Strahlen waren hierzu wegen ihrer Abhängigkeit von der Orientierung und wegen ihres Ursprungs im Krater nicht zu verwenden. Zuerst wurde bei möglichst konstanter Stromstärke die Spannung variiert, sodann wurde bei gleichbleibender Spannung die Stromstärke geändert und schließlich beide Einflüsse gemeinsam untersucht. Das Verhältnis zur Spannung war kein einfaches und war nahezu proportional der Wurzel aus dem auf den Bogen entfallenden Teil der Spannung; bezüglich der Abhängigkeit von der Stromstärke verhielt sich die lichtelektrische Strahlung ganz analog wie die sichtbare. Das aus beiden Einflüssen — die experimentell nur in geringen Grenzen hatten variiert werden können — sich ergebende Gesetz, das durch weitere Versuche noch schärfer präzisiert werden soll, führte zu guten Übereinstimmungen mit den experimentellen Größen.

Der aus der Unabhängigkeit der lichtelektrischen Strahlung von der Richtung oben abgeleitete Schluß, daß die Strahlung vom Bogen herrühre, wurde noch durch weitere Messungen über die Verteilung der Strahlung auf die einzelnen Teile des Bogens gestützt. Durch Abblendung des Bogens bis auf einzelne Abschnitte wurde an längeren und kürzeren Bögen die Verteilung der Strahlungsintensität gemessen und dabei festgestellt, daß der Bogen seiner ganzen Länge nach an der Strahlung teilnimmt, und zwar von der Anode nach der Kathode mit abnehmender Stärke; die Kathode selbst ist an der Strahlung nur minimal, vielleicht gar nicht beteiligt. Die beobachteten Erscheinungen ließen sich am ungezwungensten durch die Annahme verstehen, daß die lichtelektrische Strahlung von Teilchen ausgeht, die, am Krater entstanden, den ganzen Bogen in gekrümmter Bahn durchlaufen und während dessen konstant strahlen. Näheres muß in der Originalmitteilung nachgelesen werden.

W. Markwald: Über asymmetrische Synthese. (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 349—354.)

Trotz der Bemühungen mehrerer Forscher (Rdsch. 1903, XVIII, S. 628) ist es bis jetzt nicht gelungen, optisch inaktive Stoffe auf rein chemischem Wege in aktive Körper umzuwandeln, während der lebende Organismus hierzu befähigt ist. Entsteht durch eine chemische Umsetzung aus einer symmetrischen Verbindung eine solche, deren Molekül ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, so ist die entstandene Verbindung stets inaktiv; aus beiden Spiegelbildformen entstehen dabei nämlich stets gleiche Mengen und aus dem inaktiven Gemisch lassen sich erst nach den bekannten Methoden die optisch aktiven Bestandteile trennen. Das Problem der „asymmetrischen Synthese“ war somit bisher noch ungelöst. In der vorliegenden Arbeit berichtet Verf. über eine asymmetrische Synthese der optisch aktiven Valeriansäure. Sein Verfahren soll im folgenden kurz skizziert werden.

Methyläthylmalonsäure $\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!>\!C\!<\!\begin{matrix}CO_2H\\CO_2H\end{matrix}$ besitzt eine symmetrische Konstitution. Ersetzt man je eines der ionisierenden Wasserstoffatome durch Metall, so stehen die beiden entstandenen Salze in Spiegelbildisomerie; das Salz enthält nämlich ein asymmetrisches Kohlenstoffatom:

$$\text{I. } CH_3 . \overset{\displaystyle CO_2M}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CO_2H}{\underset{|}{C}}}} . C_2H_5 \qquad \text{II. } C_2H_5 . \overset{\displaystyle CO_2M}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CO_2H}{\underset{|}{C}}}} . CH_3$$

Dampft man die Lösung des sauren methyläthylmalonsauren Salzes ein, so scheidet sich, wie oben erwähnt, aus der Lösung, die das rechts- und das linksdrehende Salz in gleichen Mengen enthält, ein inaktives Gemenge der beiden Salze aus. Anders verhält es sich, wenn man dieselbe Säure mit einer optisch aktiven Base zu einem sauren Salz vereinigt. Dann sind Formel I und II nicht mehr Spiegelbilder voneinander, sie werden also auch eine verschiedene Löslichkeit besitzen. Dampft man die Lösung ein, so wird auch nur ein einziges Salz ausscheiden. Aus diesem Salz wird bei Abscheidung der Säure natürlich das inaktive Ausgangsmaterial zurückgewonnen werden.

Die Malonsäuren gehen beim Erhitzen leicht in Monocarbonsäuren über, indem sie Kohlensäure abspalten; so entsteht aus der Methyläthylmalonsäure die Methyläthylessigsäure, die ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzt. „Es stand zu erwarten, daß sich beim Erhitzen eines Salzes von der Formel $CH_3 . \overset{\displaystyle CO_2M}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CO_2H}{\underset{|}{C}}}} . C_2H_5$ allein oder vorzugsweise die freie Carboxylgruppe abspalten würde. Je nach der Konstitution des Alkaloidsalzes mußte dann rechts- oder linksdrehende Valeriansäure in überwiegender Menge entstehen."

Verf. führte seine Versuche mit dem Brucinsalz aus, das beim Erhitzen auf etwa 170° Kohlensäure abspaltet. Aus dem methyläthylessigsauren Brucin wurde die Valeriansäure durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure gebildet. Die getrocknete, konstant bei 174° destillierende Säure zeigte im 1 dcm Rohr den Drehungswinkel $\alpha_D = -1{,}7°$, was einem Gehalt von 10 Proz. an l-Valeriansäure entspricht.

Weitere Versuche, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, ergaben, daß die Ursache der beobachteten Aktivität der Valeriansäure nicht einer etwaigen Verunreinigung mit Brucin entstammte. „Durch diese Versuche ist bewiesen, daß aus der Methyläthylmalonsäure durch Abspaltung von Kohlensäure unter asymmetrischen Reaktionsbedingungen direkt optisch aktive Valeriansäure dargestellt werden kann, und somit die erste „asymmetrische Synthese" durchgeführt." P. R.

G. Steinmann, H. Hoek und A. von Bistram: Zur Geologie des südöstlichen Boliviens. (Zentralblatt für Mineralogie usw. 1904, S. 1—4.)

Im Sommer des Jahres 1903 unternahm Prof. Steinmann in Begleitung der beiden anderen im Titel mitgenannten Herren eine neue Forschungsreise nach Argentinien und Bolivia. Die hauptsächlichsten Ergebnisse derselben während der Durchquerung des nördlichen Argentiniens und des südöstlichen Boliviens teilen die Verfasser in diesem aus Potosi datierten Berichte mit.

Die Basis des bolivianisch-argentinischen Hochlandes bilden cambrische und silurische Schichten; jüngere paläozoische Gesteine scheinen im südlichen Bolivien auf die Ostseite des Gebirges beschränkt zu sein, da sie westlich Tarija völlig fehlen. Das Cambrium bildet, aus Quarziten und Sandsteinen zusammengesetzt, den Kern der über 5000 m hohen Kordillere von Tarija bis Yavi und Truya. Ihre oberen Horizonte bilden das Lager der von Kayser seinerzeit beschriebenen Liostracus-Fauna. Die hangendsten cambrischen Schichten dürften wohl schwarze Tonschiefer sein.

Untersilur ist besonders im nördlichen Argentinien in Form rötlicher Scolithusquarzite verbreitet. Gegen die Nordgrenze Argentiniens zu verschwinden diese Quarzite, und an ihre Stelle treten schwarze oder bunte Schiefer mit Trilobiten, hornschalige Brachiopoden, Dictyonema, Graptolithen, Orthoceras und Endoceras. Ob die stellenweise im Hangenden dieser zweifellos untersilurischen Schichten vorkommenden mächtigen sandigen und quarzitischen Schiefer dem Obersilur zuzurechnen sind, ist bei ihrem Fossilmangel nicht zu entscheiden.

Die direkte Fortsetzung der Formacion petrolifera Argentiniens bilden rote Sandsteine und bunte, gipsführende Mergel von etwa 1000 m Mächtigkeit. Die Verfasser konnten durch Fossilfunde bei Miraflores (Melania potosiensis d'Orb., Pseudodiadema oder Cyphosoma, Janira, Ostrea, Nerinea) nachweisen, daß diese Schichten, entgegengesetzt der bisherigen Annahme ihres triassischen oder permischen Alters, nicht älter als jurassisch sind und wahrscheinlich der Kreide zugehören. Sie zerfallen in einen basalen Sandstein, bunten keuperartigen Mergel mit Gips, Kalkstein und Dolomit und einen oberen Sandstein, der an Mächtigkeit den unteren weit übertrifft.

Jüngere marine Schichten fehlen, aber Süßwasserbildungen von wahrscheinlich teriärem Alter, die sog. Jujug-Schichten, haben stellenweise eine beträchtliche Verbreitung. Es sind Konglomerate und sandige Mergel mit Einlagerungen von Süßwasserkalken, die konkordant den Kreidesandsteinen oder dem Silur auflagern und deren gebirgsbildende Bewegungen mitgemacht haben.

Auffallend ist, was den Gebirgsbau betrifft, daß weder zwischen den paläozoischen Schichten und dem roten Sandstein, noch zwischen diesem und den jungen Tertiärbildungen durchgehende Diskordanzen vorhanden sind. Vielmehr herrscht bei wenig gestörter Lagerung stets Konkordanz. Es scheint also, als ob in diesem Teil der Kordillere erst in ganz junger Zeit eine stärkere Gebirgsbildung stattgefunden habe.

Die Einfaltungen des roten Sandsteins, die in meridionaler Richtung das Gebirge durchziehen, zeigen in ihren Muldenbildungen die stete Regelmäßigkeit, daß der Ostflügel ziemlich gleichmäßig und schwach gegen Westen einfällt, während der Westflügel steil oder senkrecht oder überkippt ist, so daß eine liegende, nach Osten zu geöffnete Mulde entsteht. Auch die paläozoischen Schichten zeigen vorherrschend ein westliches Einfallen, so daß also ganz allgemein die Faltung gegen Osten gewirkt hat.

Glaziale Erscheinungen bietet die Kordillere im südöstlichen Bolivien in Höhen zwischen 5300 und 4000 m. Ungeheure Endmoränenwälle sind aus dem Gebirge hinausgeschoben, wie z. B. östlich von Potosi, und umgürten das Gebirge mit gewaltigen Schuttwällen. Die breit ausgehobelten und hier und da beckenartig übertieften Täler endigen vielfach in typischen Karen. Schrammungen und gekritzte Geschiebe sind nicht selten. A. Klautzsch.

R. Zeiller und P. Fliche: Entdeckung von Sequoia- und Pinus-Zapfen in dem Portlandien der Umgebung von Boulogne-sur-Mer. (Comptes rendus 1903, t. CXXXVII, p. 1020—1022.)

Die hier beschrieben Funde sind deshalb von besonderem Interesse, weil die betreffenden Koniferen für die Juraformation bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen sind. Sequoia ist zuweilen für die Wealdenschichten (untere Kreide) angegeben worden, doch entbehren auch diese Angaben der ausreichenden Begründung. Da Sequoia ein sehr fremdartiger und jetzt im Aussterben begriffener Typus ist (Sequoia gigantea ist der vielerwähnte Mammutbaum Kaliforniens), so hatte sein anscheinend ziemlich rezentes Auftreten (obere Kreide und Tertiär) viel Überraschendes. Die Auffindung eines Vertreters der Gattung im Portlandien (oberen Jura) legt Zeugnis ab von dem älteren Ursprung des Typus und ist geeignet, die Annahme zu stützen, daß die früher unter dem Namen Sphenolepidium beschriebenen beblätterten Zweige zu Sequoia gehören.

Für das Vorkommen der Gattung Pinus in jurassischen Schichten konnten bisher nur einige quinate Blätter aus Spitzbergen, die Heer beschrieben hatte, und ein von Saporta unter dem Namen Pinus Caemansi be-

schriebenes, zweifelhaftes Zapfenbruchstück angeführt werden. Es war um so überraschender, daß die Gattung im Barrêmien (untere Kreide, Neocom) der oberen Marne schon in ziemlich großen Mengen auftritt. Der jetzt im Portlandien aufgefundene Zapfen gehört aber nicht einer von den Arten an, die sich den Abietineen mit an der Spitze nicht verdickten Schuppen (Typus: Abies) nähern; er ist weder der Sektion Strobus noch einem archäischen Typus anzuschließen, der im Barrêmien auftritt und im Albien (den obersten Schichten der unteren Kreide in Frankreich) mit Pinus mammilifer Sap. seine höchste Entwickelung erreicht. Vielmehr müssen die Analoga dieser neu entdeckten Spezies, die einem verhältnismäßig so alten Niveau angehört, bei den am meisten entwickelten Gruppen der heutigen Zeit, Taeda und Pinaster, gesucht werden. F. M.

R. v. Ihering: Zur Frage nach dem Ursprung der Staatenbildung bei den sozialen Hymenopteren. (Zool. Anz. 1904, Bd. XXVII, S. 113—117.)

Vor einer Reihe von Jahren teilte H. v. Ihering mit, daß im nördlichen Brasilien mehrere soziale Wespenarten in dauernden, Winter und Sommer zusammenbleibenden Staaten leben (Rdsch. XII, 1897, 37). In der hier vorliegenden kleinen Mitteilung berichtet Herr R. v. Ihering, daß er im Staat S. Paulo Kolonien von Hummelarten (Bombus carbonarius und B. cayennensis) beobachtete, die gleichfalls im Winter nicht eingehen. Auch während des Winters sah Verf. vielmehr die Tiere bei günstigem Wetter ausfliegen, er fing Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen. Nur eine zeitweise Unterbrechung der Bruterzeugung findet statt. Schwärme wurden von Herrn v. Ihering nicht beobachtet, wohl aber hat er durch zuverlässige Beobachter von solchen gehört. Auch wurde in den Zeitungen von Zeit zu Zeit über Unfälle berichtet, die durch Hummelschwärme veranlaßt worden seien. In einem Nest fanden sich zahlreiche (45) Weibchen, das Receptaculum war bei allen mit Sperma gefüllt. Dagegen fand er bei den Arbeiterinnen nie voll entwickelte Genitalien. Auch dies ist eine Abweichung von den Verhältnissen unserer einheimischen Hummeln, deren Arbeiterinnen anatomisch vollkommen ausgebildete, nur infolge mangelhafter Ernährung zurückgebliebene Weibchen und durch Übergangsformen mit den normalen Weibchen verknüpft sind. Indem nun Verf. hervorhebt, daß die perennierenden brasilianischen Wespenstaaten gleichfalls eine größere Zahl von Weibchen besitzen, und daß die Monogynie auch in Europa nur eine zeitweilige, durch die winterliche Unterbrechung des Staatenzusammenhanges bedingte sei, neigt er — im Gegensatz zu v. Buttel-Reepen (Rdsch. 1903, XVIII, 262) — der Ansicht zu, daß auch die Bienen ursprünglich polygyne Staaten besaßen und erst allmählich zur Monogynie übergingen. Da die geographische Verbreitung der Bombusarten für einen holarktischen Ursprung dieser Gattung spreche, die wahrscheinlich erst in nachpliocäner Zeit in Südamerika eingewandert sei, so sei nicht wohl anzunehmen, daß sie erst hier zur Polygynie wieder zurückgekehrt sei, vielmehr werde diese, die als das ursprüngliche Verhältnis zu betrachten sei, früher auch in der nördlichen Erdhälfte geherrscht haben. R. v. Hanstein.

V. L. Kellog und **R. G. Bell:** Variationen im Larven-, Puppen- und Imago-Stadium von Bombyx mori durch genau bestimmtes Wechseln der Nahrungszufuhr. (Science 1903, N. S. vol. XVIII, p. 741—748.)

Die Aufgabe, die sich die Verff. gestellt, war, an dem Seidenwurm Bombyx mori genau die quantitativen Beziehungen der Menge und Beschaffenheit der Nahrung einerseits zu der Entwickelung und den Variationen des einzelnen Insektes und seiner Nachkommen andererseits festzustellen. Die vollkommenen Metamorphosen dieses Insektes begünstigten die Versuche in hohem Maße; ferner beschränkt sich die Fütterung auf das Larvenstadium, das in scharf von einander getrennte Stufen eingeteilt ist, welche es ermöglichen, die Nahrungsänderung, die man untersuchen will, auch auf kürzere Zeit zu beschränken.

Die Änderung in der Beschaffenheit der Nahrung bestand darin, daß statt Maulbeerblätter den Larven Lattich gereicht wurde; die Änderung in der Menge wurde in der Art vorgenommen, daß man feststellte, wieviel Nahrung normale Larven in einer bestimmten Zeit verzehrten, und von dieser Menge, welche als das Optimum bezeichnet wird, reichte man einen bestimmten Bruchteil, ein Viertel, ein Achtel oder einen anderen Bruchteil, der jedoch ausreichte, das Leben zu unterhalten. Die Versuche erstreckten sich bisher über drei Jahre; bestimmt wurden die Gewichte und die Dauer eines jeden Stadiums, die Zeit des Einspinnens, das Gewicht der Seide, das Gewicht der Puppen und das Gewicht, die Größe, Gestalt und Fruchtbarkeit des weiblichen Imago. So wurde ein Material gewonnen zur Ermittelung des Einflusses ungenügender Fütterung während einer Generation (1903 oder 1902 oder 1901), während zwei sich folgender (1901/02 oder 1902/03) oder zwei abwechselnder (1901/03) Generationen und während sämtlicher drei Generationen; zum Vergleich wurde stets ein normaler Versuch neben den künstlich beeinflußten beobachtet. Der Versuch begann 1901 mit zwei Partien von je 20 Larven, die eine Reihe mit isolierten Individuen, die andere im gemeinsamen Trog; wegen der Vorteile der Isolierung wurden die Einzelbeobachtungen gesondert weitergeführt, so daß in den drei Jahren 630 Individuen zur Untersuchung gelangten.

Der Ersatz der Maulbeerblätter durch Lattich wurde erst 1903 an einer kleinen Zahl von Individuen ausgeführt; die „Würmer“ paßten sich der neuen Diät an, die jungen Larven nahmen nur widerwillig die veränderte Nahrung, die älteren aber gut. Die auffallendste Veränderung infolge der Latticherнährung war, daß die Zeit der Metamorphose doppelt so groß war als bei normalen Larven, nämlich drei Monate statt sechs Wochen. Ferner schienen die Lattich-Larven eine dünnere Haut zu besitzen, sie waren in allen Stadien schwerer, bei der eingesponnenen Puppe war das gesteigerte Gewicht durch die Größe der Puppe und nicht durch die Seide bedingt; der Kokon war nur halb so schwer als bei den Maulbeer-Larven, und die Seide schien weniger stark und elastisch zu sein als bei normaler Fütterung.

Bei den normal ernährten Würmern zeigte sich eine ganz bestimmte und konstante Beziehung zwischen der Menge der Nahrung und der im Gewicht sich ausdrückenden Größe. Die fastenden Individuen waren stets kleiner, und diese Zwerghaftigkeit machte sich bis in die dritte Generation bemerklich, selbst wenn den Nachkommen der Fastenden Optimumnahrung gereicht wurde. Die durch verminderte Ernährung bei drei oder zwei Generationen hervorgerufene Zwergrasse blieb fruchtbar. Die interessanten Zahlenbelege, welche die Verff. zum Nachweise dieses Schlusses anführen, müssen in der Originalmitteilung verglichen werden.

Die Ernährungsverhältnisse zeigten weiter einen bestimmenden Einfluß auf die funktionelle Tätigkeit. Die Veränderung der Nahrung hatte eine Verlängerung der Zeit, welche die Metamorphose beansprucht, zur Folge. So wurde von drei Partien der 1901-Generationen die eine optimal, die zweite mit der Hälfte, die dritte mit einem Viertel der Menge gefüttert, und es trat z. B. die vierte Metamorphose bei der ersten Partie zuerst auf und war in $2^1/_2$ Tagen beendet, erst dann begann die zweite sich umzubilden, während die dritte 24 Stunden hinter der zweiten zurückblieb; das Ende der Umwandlungen trat bei der ersten am 20. April, bei der zweiten am 24. und bei der dritten am 29. April ein. Und wie im Gewicht, zeigte die Verminderung der Nahrung auch bei der Verzögerung der Funktionen eine nachträgliche Wirkung auf die Nachkommenschaft mindestens bis in die dritte Generation.

Aber nicht allein eine Verzögerung der Metamorphosen wurde durch den Nahrungsmangel erzeugt, sondern auch ihre Zahl wurde verändert. Die normale Zahl der Umbildungen bei der Seidenwurmlarve ist vier. Bei den meisten unterernährten Partien von 1902 und 1903 wurden jedoch fünf beobachtet, während bei keinem einzigen gut genährten Individuum eine fünfte Metamorphose eintrat; es scheint also, daß diese der Verminderung der Nahrung zugeschrieben werden darf, und daß das stärkere Fasten zwischen den einzelnen unzureichenden Mahlzeiten denselben physiologischen Effekt hat wie das normale Fasten, das, wie bekannt, der normalen Umbildung vorausgeht.

Was schließlich die Fruchtbarkeit der verschiedenen Partien betrifft, soweit wenigstens die Zahl der Eier ein Maßstab derselben ist, so lehrt die bisherige Erfahrung, daß die besser ernährten die fruchtbareren sind. Dieser Punkt ist einer eingehenderen Untersuchung von den Verff. unterworfen worden, und es sollen nicht allein die Zahl der Eier, sondern auch ihre weitere Entwickelung und die Beziehung zur physiologischen Leistungsfähigkeit ermittelt werden.

Émile Laurent: Über den Einfluß der mineralischen Nahrung auf das Geschlecht bei den dioecischen Pflanzen. (Comptes rendus 1903, tome CXXXVII, p. 689—692.)

Nach früheren Beobachtungen, besonders solchen von Molliard, scheint in den Samen gewisser dioecischer Pflanzen das Geschlecht nicht immer fixiert zu sein. Da lag nun die Frage nahe, ob die Ernährung einen Einfluß auf die Geschlechtsentwickelung hat. Herr Laurent hat zur Entscheidung dieser Frage sieben Jahre hindurch auf seinem Versuchsfelde Aussaaten von Spinat, Hanf und Mercurialis annua gemacht und verschiedene Dünger zugefügt, in denen einer der folgenden Stoffe vorherrschte: Stickstoff, Kali, Phosphorsäure, Kalk, Chlornatrium.

Beim Hanf und bei Mercurialis stellte Verf. keinen ganz deutlichen Einfluß der Ernährung auf die Zahl der männlichen und der weiblichen Stöcke fest. Dagegen wurden beim Spinat, insonderheit einer bestimmten Varietät (Épinard de Hollande) eine bestimmte Einwirkung nachgewiesen. Die Aussaaten des holländischen Spinats ergaben eine gewisse Anzahl monoecischer Pflanzen, deren Hauptachse meistens weibliche Blüten trug, während die männlichen an den Seitenzweigen vorherrschten; auch fanden sich Stöcke mit nur wenig männlichen und reichlichen weiblichen Blüten. Der Einfluß der Nahrung auf die Geschlechtsbildung stellte sich nach den Ergebnissen des Verf. folgendermaßen:

Ein Überschuß von Stickstoff- oder Kalkdünger ergab mehr männliche Stöcke; Kali und Phosphorsäure vermehrten die Zahl der weiblichen Stöcke. Die Samen von Pflanzen, die mit Stickstoffüberschuß kultiviert waren, erzeugten weniger männliche und mehr weibliche Stöcke und unter den monoecischen Individuen eine größere Zahl weiblicher Blüten. Dagegen wirkt ein Überschuß an Kali, Phosphorsäure oder Kalk dahin, daß die Samen mehr männliche Stöcke unter den dioecischen und mehr männliche Blüten unter den monoecischen Individuen liefern.

Die Nachkommenschaft der monoecischen Pflanzen bestand vorwiegend aus männlichen Stöcken; weibliche und monoecische Abkömmlinge waren ungefähr in gleicher Anzahl vertreten. Da auch die meisten monoecischen Pflanzen mehr männliche als weibliche Blüten trugen, so glaubt Verf. sie als männliche Pflanzen, bei denen eine gewisse Zahl von Blüten weiblich wird, ansehen zu müssen. F. M.

Literarisches.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897, 1898, 1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery.

A. Dobrowolski: La neige et le givre. 78 p. 4°. (Anvers 1903.)

Während der Überwinterung der Belgica 1898/99 hat der Verfasser zahlreiche Beobachtungen über die äußere Gestalt und die Struktur der festen Niederschläge angestellt und mehr als 700 Schneefiguren unter der Lupe oder dem Mikroskop betrachtet. Für die Einordnung der Formen bediente er sich der von Hellmann vorgeschlagenen Klassifikation[1]). Er unterschied demnach zunächst zwei Hauptgruppen: tafelförmige und säulenförmige Schneekristalle; im weiteren Verlauf der Untersuchung hält er sich jedoch nicht streng an diese Gruppierung, sondern bevorzugt die Trennung in Lamellen, Prismen und Nadeln. Lamellen und Prismen kommen in der Antarktis nahezu gleich häufig vor, während bei uns mindestens $^3/_4$ aller Kristalle lamellenförmig sind.

Die Bestrebungen des Verfassers waren vor allem darauf gerichtet, die mannigfaltigen Figuren auf kristallographische Grundformen zurückzuführen. Die Expedition besaß leider keinen mikrophotographischen Apparat; da aber bereits Studien vorliegen, welche sich auf Photographien stützen (Hellmann, G. Nordenskjöld, Bentley), so konnte hierauf vielfach Bezug genommen werden, und die Arbeit stellt daher eine sehr wichtige Ergänzung jener älteren Arbeiten dar. Aus den Beschreibungen und meist allerdings schematisch ergänzten Zeichnungen wird geschlossen, daß die verschiedenen Übergangsformen durchaus dem für Kristalliten gültigen Satz entsprechen, wonach jeder Strahl bei genügender Verlängerung zu einem Hauptstrahl und damit zur Grundlage eines Kristalls werden kann, von dem er eine Wachstumsachse darstellt. Die Grundform ist das einfache Sechseck, durch Ankristallisieren, bzw. Umbildung entstehen hieraus als bekannteste, aber relativ wenig reine Form die Sterne mit langen, schmalen Federn und vielfach sogar ohne sechseckiges Zentralfeld. Diese letztere, gewissermaßen entartetste Sternform erreicht Durchmesser bis zu 10 mm (Mittel 3,1 mm), während die einfachen sechseckigen Plättchen nur 4,5 mm Durchmesser im Maximum (Mittel 1,4 mm) aufweisen. Diese Zahlen sind noch etwas größer als die von Hellmann angegebenen; es ist dies deshalb auffallend, weil man annimmt, daß die Schneekristalle in den Polargegenden relativ klein sind, denn sie werden mit abnehmender Temperatur kleiner. Auch nach Dobrowolski sind die Schneefiguren bei $-15°$ nur halb so groß wie bei 0°.

Mit der Tendenz der Schneekristalle, sich zu „kompletieren“, hängt es offenbar zusammen, daß sie kapillare Hohlräume, Luftblasen, Verdickungen oder Rippen enthalten. Die Form und Gruppierung dieser Hohlräume und Rippen scheint jedoch nicht willkürlich zu sein, sondern sich auch in das hexagonale System einzuordnen. Verfasser erläutert dies durch zahlreiche schematische Figuren. Es würde daraus folgen, daß die Mannigfaltigkeit der Schneefiguren keineswegs unendlich groß ist, wie z. B. Bentley meint.

Über die Form und Struktur der säulenförmigen Kristalle und deren Kombination mit tafelförmigen werden ebenfalls zahlreiche Beobachtungen mitgeteilt, jedoch ohne daran Schlüsse von allgemeiner Bedeutung zu knüpfen. Das gleiche gilt von den Erörterungen über Eisnadeln und Staubschnee. Ferner sind die verschiedenen Formen, in denen sich Reif, bzw. Rauhreif an Schnee ansetzt, genau beschrieben. Hierbei ist jedoch vorwiegend von dem Aneinanderreihen der Kristalle von Schnee und Reif die Rede, weniger von den Reifansätzen auf einer Schneedecke, wie sie in unsern Gegenden bei nie-

[1]) Vgl. Rundsch. 1894, IX. 152.

drigen Temperaturen häufig zu beobachten sind. Die in solchen Fällen festgestellte Gruppierung hexagonaler Täfelchen zu schuppigen Blättern dürfte einem verhältnismäßig einfachen Kristallisationsprozeß entsprechen, und es ist merkwürdig, daß hiervon kaum etwas erwähnt wird. Andeutungen hierüber finden sich nur in dem Kapitel über Gruppierung der Schneekristalle aneinander.

Interessant ist das starke Überwiegen der Schneekristalle über die Schneeflocken. Schneeflocken kamen nur bei $^1/_3$ aller Schneebeobachtungen vor; ihre Häufigkeit nimmt mit sinkender Temperatur sehr schnell ab. 83% der Beobachtungen von Schneeflocken kamen bei Temperaturen zwischen $+1^\circ$ und -5° vor, 9% zwischen $-5{,}1^\circ$ und -10°, 8% unter -10°.

Der zweite Teil der Abhandlung enthält einige Beobachtungen über den Reif. Verfasser beschränkt sich darauf, die besten Beobachtungen in extenso mitzuteilen. Schlußfolgerungen werden daraus nicht gezogen und sind zunächst auch wohl schwer zu ziehen. Das Material wird aber von grundlegender Bedeutung für weitere Forschungen werden können. R. Süring.

Charles Proteus Steinmetz: Theoretische Grundlagen der Starkstromtechnik. Übersetzt von J. Hefty. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Der erste, „Allgemeine Theorie" benannte Teil des uns in deutscher Übersetzung vorliegenden Buches des bekannten amerikanischen Fachmannes ist aus Universitätsvorlesungen hervorgegangen, die der Verf. seinerzeit zu halten beabsichtigte, und soll bis zu einem gewissen Grade als eine Einleitung betrachtet werden zu dem früher erschienenen Werke desselben Verf.: „Theorie und Berechnung der Wechselstromerscheinungen". In einer von der sonst gebräuchlichen Methode abweichenden Darstellungsweise, die Gleichstrom und Wechselstrom gemeinsam behandelt, werden die grundlegenden Gesetze des Elektromagnetismus, der Induktion, der Selbstinduktion, der gegenseitigen Induktion, der Kondensatorwirkung, der Hysteresis usw. entwickelt und durch lehrreiche, der Praxis entnommene Beispiele erläutert. Die Wechselströme werden dabei zunächst durch Sinuslinien, dann graphisch durch Polarkoordinaten, weiter durch rechtwinklige Komponenten von Polarvektoren und schließlich symbolisch mit Hilfe von komplexen Größen dargestellt.

Der zweite Teil des Buches, welchen der Verf. wiederum als Ergänzung seines oben genannten, früher erschienenen Werkes angesehen wissen will, diskutiert die Eigenschaften der wichtigeren elektrischen Apparate für Wechselstrom und Gleichstrom. Herr Steinmetz verwirft dabei, als dem heutigen Stande der Elektrotechnik nicht mehr entsprechend, die Einteilung der Maschinen in Generatoren und Motoren und bevorzugt die von der Normalienkommission der American Institution of Electrical Engineers angenommene Gruppierung, nach welcher Synchronmaschinen, Kommutatormaschinen und Induktionsmaschinen unterschieden werden. Die Synchronmaschinen bilden die wichtigste Klasse der Wechselstromapparate; sie bestehen aus einem immer gleichgerichteten Magnetfelde und einem Anker, der relativ zum Felde mit einer Geschwindigkeit rotiert, die synchron mit der Periodenzahl des dem Anker zugeführten Wechselstromes ist. Als Generatoren umfassen die Synchronmaschinen alle Ein- und Mehrphasenstromgeneratoren, als Motoren die sehr wichtige Klasse der Synchronmotoren. Die Kommutatormaschinen sind charakterisiert durch ein immer gleichgerichtetes Magnetfeld und eine geschlossene Ankerwickelung, die mit einem mehrteiligen Kommutator in Verbindung steht. Zu ihnen gehören die Gleichstromgeneratoren und Gleichstrommotoren. Die rotierenden Umformer bestehen aus einem gleichgerichteten Felde und einer geschlossenen Ankerwickelung, die gleichzeitig durch Schleifringe an einen gewöhnlich mehrphasigen Wechselstrom und an einen mehrteiligen Gleichstromkommutator angeschlossen sind. Sie können entweder Wechselstrom aufnehmen und Gleichstrom abgeben oder umgekehrt. Da die rotierenden Umformer also die Eigenschaften der Synchron- und Kommutatormaschinen in sich vereinigen, werden sie in einem besonderen Abschnitte behandelt. Die Induktionsmaschinen schließlich bestehen aus ein oder mehreren magnetischen, mit zwei oder mehreren elektrischen Stromkreisen verketteten Wechselfeldern, die sich relativ zu einander bewegen. Sie werden gewöhnlich als ein- und mehrphasige Motoren verwendet.

Das Steinmetzsche Buch erfordert zu vollständigem Verständnis ein gründliches Studium; für Studierende sowohl wie für schon in der Praxis stehende Ingenieure ist das Werk unzweifelhaft von hohem Wert. Die deutsche Übersetzung des englischen Originals läßt in keiner Weise zu wünschen übrig. W. Starck.

Max Kassowitz: Allgemeine Biologie. Bd. III. Stoff- und Kraftwechsel des Tierorganismus. 8°. 442 S. (Wien 1904, Moritz Perles.)

In seiner „Allgemeinen Biologie" hat es Herr Kassowitz unternommen, die gesamten vitalen Prozesse einheitlich streng „metabolisch" zu erklären. Nahrungsstoffe sind nach diesem Prinzipe nicht diejenigen Verbindungen, welche dem Organismus chemische Spannkräfte zuführen, sondern nur solche Stoffe, welche imstande sind, die bei den vitalen Vorgängen eingerissenen Protoplasmateile zu ersetzen. Verbindungen, wie Alkohol, Glycerin usw., können a priori aus der genannten Definition der Nahrungsstoffe keine solchen sein. Von diesem Standpunkte ausgehend, schildert uns Herr Kassowitz im ersten Bande seiner „Allgemeinen Biologie" Aufbau und Zerfall des Protoplasmas. Im zweiten Bande lernen wir seine Ideen über Vererbung und Entwickelung kennen. Verf. betont hier im Gegensatz zu Weismann die Vererbung erworbener Eigenschaften.

Im vorliegenden dritten Bande zeigt uns Herr Kassowitz, wie sich die Lehre über den Stoff- und Kraftwechsel in metabolischer Auffassung gestaltet. Die Resorption der von den Fermenten in assimilierbare Form gebrachten Nahrungsstoffe erfolgt nicht durch Osmose, sondern dadurch, daß dieselben durch die vitale Tätigkeit der Epithelzellen in das Protoplasma derselben aufgenommen werden. Durch Zerfall dieses Protoplasmas gelangen die an seinem Aufbau beteiligten Verbindungen in den allgemeinen Kreislauf, um von da aus wiederum zum Aufbau von Protoplasma verwendet zu werden. Der Mechanismus der Wasserbewegung findet dadurch seine Erklärung, daß Wasser aus dem Darmlumen zur Quellung der neugebildeten Teile des Protoplasmanetzes aufgenommen wird. Beim Zerfall des Protoplasmas wird dieses Quellungswasser nach innen abgegeben. Der Chylus ist somit nichts anderes als das innere Sekret der Darmzellen. Glykogen und Reservefett entstehen ebenfalls und ausschließlich durch Protoplasmazerfall, indem der Zucker und das Fett des Blutes zunächst zur Synthese von Protoplasmamolekülen in Gemeinschaft mit Eiweiß und anorganischen Radikalen verwendet werden. Da das Fett nur durch Zerfall von Protoplasma hervorgehen kann, ist der Streit hinfällig, ob aus Kohlehydraten und aus Eiweiß sich Fett bilden kann, da ja zum Aufbau des Protoplasmas stickstofffreie und stickstoffhaltige Materialien unbedingt notwendig sind.

In ganz analoger Weise haben wir uns die Sekretion der Drüsen zu denken. Das Drüsensekret entsteht durch Protoplasmazerfall. In der tätigen Drüse laufen Protoplasmazerfall und -aufbau nebeneinander her.

Die Funktion der Nieren gestaltet sich nach Herrn Kassowitz ebenfalls wesentlich abweichend von der allgemeinen Schulmeinung. Das Fehlen von Eiweiß, Zucker usw. im Exkrete der gesunden Nieren beruht nicht darauf, daß das Epithel der Bowmanschen Kapsel diese Stoffe nicht durchläßt, sondern darauf, daß die tatsäch-

lich durchgetretenen Stoffe von den Epithelzellen der gewundenen Kanälchen wieder aufgenommen werden. Die mit Bürstenbesatz versehenen Zellen der gewundenen Kanälchen haben somit physiologisch dieselbe Funktion, wie die diesen Zellen auch histiologisch ähnlichen Darmepithelien.

Auch die Leistungen der Muskeln lassen sich auf dasselbe Grundprinzip: Aufbau und Zerfall von Protoplasma zurückführen. Sowohl Kontraktion als Elongation der Muskeln sind nach Herrn Kassowitz aktive Prozesse. Beide werden durch Nervenreize vermittelt. Am besten lassen sich alle Resultate der Muskelphysiologie mit der Annahme einer doppelten Innervation der einzelnen Muskelelemente vereinigen (entsprechend dem histiologischen Bau der quergestreiften Muskeln: Sarkoplasma und Fibrillen). Die Hemmung der Kontraktion willkürlicher Muskeln ist kein zentraler Prozeß, sondern sie beruht auf der isolierten Innervation des Sarkoplasmas, wodurch ein Zerfall dieser kontraktilen Substanz, und dadurch ein Übertreten des nun frei werdenden Quellungswassers mit den assimilierbaren Zerfallsprodukten in die Fibrillen herbeigeführt wird. Der Erfolg des Wiederaufbaus der Fibrillensubstanz ist eine Elongation der Muskelfasern.

Herr Kassowitz betont ausdrücklich, daß er die hier kurz skizzierten Ansichten nur als Hypothesen aufgefaßt haben will. Mit einer Fülle von tierexperimentellen Tatsachen und Ergebnissen physiologischer und klinischer Forschung, mit einer zwingenden Logik und überlegenen Dialektik stützt Herr Kassowitz seine Ideen. In einem Anhange präzisiert Verf. nochmals seine Stellung gegenüber Buchners Zymasenlehre und gegenüber der Lehre vom Nährwerte des Alkohols.

Emil Abderhalden.

Mitteilungen des k. k. militär-geographischen Instituts. XXII. Bd., 289 S., 7 Tafeln. (Wien, k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung, 1903.)

Die ersten Seiten enthalten Geschäftsberichte über die Tätigkeit der einzelnen Abteilungen des Instituts, sowie die entsprechenden Personalnotizen. Dann folgen im nichtoffiziellen Teile fünf Abhandlungen.

Herr A. Weixler gibt die mathematische Ableitung und die Beschreibung des Rechnungsganges nebst ausführlichen Beispielen über die „Ausgleichung trigonometrischer Messungen auf analytisch-geometrischer Grundlage“ (S. 41—109). Dann werden die Ergebnisse des Präzisionsnivellements auf drei Linien in Bosnien und der Herzegowina, die im Jahre 1903 gewonnen sind, mitgeteilt (S. 110—120).

Herr R. von Sterneck beschreibt den neuen Flutmesser in Ragusa, einen selbstregistrierenden Apparat, der den Ausgangspunkt des Präzisionsnivellements der österreichisch-ungarischen Länder sichern soll. Da Ragusa 500 km von Triest, dem Fixpunkt der Vermessung, entfernt ist, so bietet es einen Kontrollpunkt dafür, indem auf diese Entfernung hin die allmählich wachsende Unsicherheit des Nivellements wahrscheinlich schon größer ist als die vielerlei Störungen des Mittelwassers, besonders da die Gezeiten in Ragusa sehr regelmäßig verlaufen. Die Beschreibung des Apparats wird durch Zeichnungen veranschaulicht (S. 121—138).

In einem weiteren Artikel „Die Stereophotogrammetrie“ (S. 139—154) erörtert Freiherr von Hübl zuerst die Theorie des stereoskopischen Messens von Entfernungen direkt und nach photographischen Bildern und hebt dann eingehend die Vorteile des Zeiß-Pulfrichschen Stereokomparators für diese Zwecke hervor. Diese Vorteile erklärt der Verfasser für „so bedeutend, daß weder Mühe noch Kosten gescheut werden dürfen, um auch den Forderungen der Feldarbeit gerecht zu werden“.

Von der sehr umfang- und inhaltsreichen Abhandlung über „Die Kartographie der Balkanhalbinsel“ hat Herr V. Haardt von Hartenthurn hier den zweiten Teil (erster Teil in Bd. XXI der „Mitteilungen“) geliefert (S. 155—489), und zwar über die Literatur von den siebziger Jahren bis auf die Gegenwart. Die über die einzelnen Kartenwerke und deren Grundlagen, Reise- und Volksschilderungen, vorhandene kritische Literatur wird in vollständigster Sammlung beigebracht. Am genauesten sind, nach den Schlußbemerkungen des Verfassers, von den Balkanländern Bosnien und die Herzegowina aufgenommen, für Serbien ist ein leidlich gutes Kartenbild geschaffen durch Aufnahmen aus den Jahren 1881 bis 1888, Montenegro bleibt hinter den anderen Ländern weit zurück, die Kartographie von Bulgarien und Ostrumelien hat Rußland mit gutem Erfolg in die Wege geleitet, auch in Rumänien ist eine moderne Aufnahme im Gange, wenig ist dagegen in der Türkei selbst geschehen und dies fast nur in den gegen 1880 von den Russen besetzt gehaltenen Gebietsteilen. Auch Griechenland kann nur stückweise ausgeführte Leistungen aufweisen, dagegen sind die Inseln im Ägäischen Meere ziemlich gut bekannt, sowohl durch die Tätigkeit der englischen Admiralität als auch besonders durch die Arbeiten vor allem deutscher Gelehrter.

A. Berberich.

F. Stolze: Chemie für Photographen, unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichtes. 8°, VII und 179 Seiten. (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.)

Die Aufgabe, ein Handbuch der Chemie zu schreiben, das speziell den Bedürfnissen des Photographen angepaßt ist, bietet große Schwierigkeiten. Ganz abweichend von den Anordnungen, wie wir sie in den Lehr- und Hilfsbüchern der allgemeinen Chemie zu treffen pflegen, muß hier das spezifisch Photochemische, und auch dann nur so weit, als es die Vorkenntnisse des Lesers erlauben, in den Vordergrund gestellt werden. Die eigentlichen chemisch-physikalischen Theorien können bei einem derartigen Programm nur angedeutet werden, ja es ist sogar kaum möglich, über gewisse verhältnismäßig einfache Erscheinungen der organischen Chemie hinauszukommen.

Daß der Altmeister der Photographie, Herr Dr. Stolze, diese Aufgabe so lösen würde, daß dem vorhandenen Bedürfnis in der Richtung, wie es vorher angedeutet wurde, genügt wird, war von vornherein anzunehmen. Eine genauere Durchsicht der einzelnen Teile des Werkes zeigt, daß tatsächlich mehr als genügt wird; es bedeutet die Einverleibung dieses Buches als 46. Heft in die Enzyklopädie der Photographie eine freudig zu begrüßende Tatsache, die von den angehenden, wie mitten in der Praxis stehenden Photographen voll gewürdigt werden wird.

Die Gründe, die der Verfasser in der Vorrede angibt und die ihn dazu führten, auf die organische Chemie nur ganz kurz einzugehen, müssen, als für den vorliegenden Zweck stichhaltig, anerkannt werden. Wer von den Photographen seine Kenntnisse über den Rahmen dieses Buches hinaus zu erweitern wünscht, greife zu dem Valentaschen Werke, das für jeden Photochemiker unentbehrlich ist.

Die Zugrundelegung der neuen Atomgewichte auf der Basis H = 1,01 und O = 16 kann nur gutgeheißen werden, da dadurch die sonst in den photochemischen Werken aufgeführten Äquivalentzahlen richtig gestellt werden können; auch ist die Fortlassung der photographischen Gebrauchsformeln vollkommen zu billigen.

Das Werk kann jedem Photographen auf das wärmste empfohlen werden.

H. H.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 18. Februar. Herr Engler las: „Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes“. Erst jetzt ist es, auf Grund der in den letzten zwanzig Jahren nach dem Somalilande unternommenen Forschungsreisen, möglich, die pflanzengeographischen Verhältnisse dieser Halbinsel klar zu legen. Das einen Teil der Halbinsel ein-

nehmende Gallahochland schließt sich in seiner Vegetation vollkommen Abessinien an. Dagegen ist das übrige Somaliland durch einen großen Reichtum an niedrigen Buschgehölzen ausgezeichnet, ähnlich wie das Damaraland. Unter den Baumformen herrschen Akazien. Eine Eigentümlichkeit ist neben der Übereinstimmung des nördlichen Küstenlandes mit demjenigen Arabiens das reichliche Auftreten ostmediterraner Typen im nördlichen Hochland, von besonderem Interesse das Vorkommen von Populus euphratica am Tana nahe unter dem Äquator. — Herr Planck legte eine Mitteilung der Herren Proff. C. Runge und J. Precht in Hannover vor: „Die magnetische Zerlegung der Radiumlinien". Durch die magnetische Zerlegung der stärksten Radiumlinien wird gezeigt, daß sie den stärksten Linien im Spektrum von Mg, Ca, Sr, Ba homolog sind. Das Radium wird dadurch auch spektroskopisch als zur Gruppe der alkalischen Erden gehörig erkannt. Zwischen den Linienabständen und dem Atomgewicht zeigt sich eine einfache Beziehung, die einen Schluß auf das Atomgewicht von Radium erlaubt. — Herr Engelmann hat in der Sitzung am 3. Dezember 1903 eine Abhandlung des Herrn Geh.-Mediz.-Rats Prof. Dr. G. Fritsch vorgelegt: „Die Retinaelemente und die Dreifarbentheorie".

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 14. Januar. Herr Dr. Erwin Niessl v. Mayendorf in Prag übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie des kortikalen Sehens". — Herr B. E. Jacquemen in Paris übersendet eine Mitteilung über eine auf dem Prinzip des Vogelfluges gebaute Flugmaschine. — Herr Dr. Rudolf Popper in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Eine einfache und genaue Zuckerbestimmungsmethode im Harn". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung: „Zum Begriffe der chemischen Valenz" von Herrn Dr. J. Billitzer. — Herr Fabrikdirektor P. Pastrovich in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die Selbstspaltung roher tierischer Fette".

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 février. Émile Picard: Sur quelques points de la théorie des fonctions algébriques de deux variables et de leurs intégrales. — A. Haller et P. Th. Muller: Études réfractométriques relatives à la constitution de quelques acides méthiniques cyanés. — E. L. Bouvier: Sur le genre Ortmannia Bathb. et les mutations de certains Atyidés. — A. Laveran: Action du sérum humain sur quelques Trypanosomes pathogènes; action de l'acide arsénieux sur Tr. gambiense. — R. Blondlot: Enrégistrement, au moyen de la photographie, de l'action produite par les rayons N sur une petite étincelle électrique. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Hydrogénation directe de l'aniline; synthèse de la cyclohexylamine et de deux autres amines nouvelles. — Grand'Eury: Sur les sols de végétation fossiles des Sigillaires et des Lepidodendrons. — Henri Moissan présente à l'Académie les premiers fascicules des Tomes I et III de son „Traité de Chimie minérale". — E. Perrier présente à l'Académie un crâne d'Okapi. — Doyen donne lecture d'un Mémoire ayant pour titre: „Le cancer, étiologie, traitement". — Doyen: Ouverture d'un pli cacheté relatif à „Quelques points nouveaux de l'Anatomie pathologique des tumeurs". — Jules Gellit soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: „Invention nouvelle; le point d'arrêt dans l'air". — D. Tommasi adresse, à propos des rayons X, une réclamation de priorité. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Aimé Witz et de M. Hermann Moedebeck. — C. Guichard: Sur un groupe de problèmes de Géometrie. — P. Montel: Sur les suites de fonctions analytiques. — R. de Montessus de Ballore: Sur la représentation des fonctions par des suites de fractions rationelles. — A. Perot et Henri Michel Lévy: Sur la fragilité des métaux. — H. Pellat: Du rôle des corpuscules dans la formation de la colonne anodique des tubes à gaz raréfiés. — G. Sagnac: Lois de la propagation anomale de la lumière dans les instruments d'optique. — J. Thovert: Relation entre la diffusion et la viscosité. — Marage: Contribution à l'étude de l'audition. — C. de Watteville: Sur le spectre de l'arc. — J. de Kowalski: Sur la décharge disruptive à très haute tension. — N. Vasilesco Karpen: Nouveau récepteur pour la télégraphie sans fil. — P. Jégou: Sur les rayons N émis par un courant électrique passant dans un fil. — Adrien Guebhard: Essai de représentation de la loi du développement photographique en fonction de sa durée. — Robert Ludwig Mond et Meyer Wildermann: Nouveau type perfectionné de chronographe. — Ernest Solvay: Sur la potentialisation spécifique et la concentration de l'énergie. — Eug. Charabot et J. Rocherolles: Recherches expérimentales sur la distillation. — V. Auger et M. Billy: Sur les mangani-manganates alcalino-terreux. — Louis Meunier: Action de l'acide carbonique sur les solutions d'azotite de sodium. — E. Roux: Sur la mannamine, nouvelle base dérivée du mannose. — L. Maquenne et L. Philippe: Recherches sur la ricinine. — L. Lindet: Sur l'inversion du sucre. — Emm. Pozzi-Escot: Sur l'existence simultanée dans les cellules vivantes de diastases à la fois oxydantes et reductrices et sur le pouvoir oxydant des réductases. Réclamation de priorité. — G. Chauveaud: Sur le développement des Cryptogames vasculaires. — J. Gallaud: De la place systématique des endophytes d'Orchidées. — Marin Molliard: Mycélium et forme conidienne de la Morille. — Marcellin Boule: Sur l'âge des squelettes humains des grottes de Menton. — E. A. Martel: Sur le gouffre-tunnel d'Oupliz-Tsiké (Transcaucasie). — Aug. Charpentier et Ed. Meyer: Recherches sur l'émission de rayons N dans certains phénomènes d'inhibition. — Victor Henri et André Mayer: Action des radiations du radium sur les colloïdes, l'hémoglobine, les ferments et les globules rouges. — Gilbert Ballet: De l'émission des rayons N dans quelques cas pathologiques (myopathies, névrites, poliomyélites de l'enfance, paraplégie spasmodique, hémiplégies par lésions cérébrales, paralysies hystériques). — C. Phisalix: Influence des radiations du radium sur la toxicité du venin de vipère. — Thoulet: Méthode physique et chimique de reconnaissance et de mesure des courants sous-marins profonds. — L. Mangin et P. Viala: Nouvelles observations sur la phthiriose de la Vigne. — Lucien Daniel et Ch. Laurent: Sur les effets du greffage de la Vigne. — E. Rigaux adresse une Note intitulée: „Des effets de la potasse comme engrais".

Royal Society of London. Meeting of February 4. The following Papers were read: „The Reduction Division in Ferns". By R. Gregory. — „Cultural Experiments with 'Biologic Forms' of the Erysiphaceae". By E. S. Salmon. — „On the Origin of Parasitism in Fungi". By George Massee. — „On the Effects of joining the Cervical Sympathetic Nerve with the Corda Tympani". By Professor J. N. Langley and Dr. H. K. Anderson. — „Conjugation of Resting Nuclei in an Epithelioma of the Mouse". By Dr. E. F. Bashford and J. A. Murray.

Vermischtes.

Auf der letzten Versammlung der schweizerischen Naturforscher zu Locarno gab Herr Henri Dufour als Resultat zehnjähriger Beobachtungen eine durch Diagramme erläuterte Darstellung der Sonnenscheindauer in der Schweiz. Er unterscheidet in dieser Hinsicht drei verschiedene Klimatypen, 1. denjenigen der

Ebene und Hochebene im Norden, 2. den des Südens und 3. den Höhentypus. Die nördlichen Stationen, repräsentiert durch Basel, Bern, Zürich und Lausanne, haben einen Sonnenschein, der zwischen 42 und 47 Proz. des möglichen Maximums variiert; überall zeigte sich ein sekundäres Minimum im Mai, die Maxima im Frühjahr und im August. In Lugano, dem Typus der Südalpen, steigt der Sonnenschein auf 59 Proz., die Maxima fallen auf Februar und Juli und die Minima auf November und Mai. Der Höhentypus endlich ist durch Davos und Säntis repräsentiert. In Davos steigt die Insolation auf 54 Proz., die Maxima werden im August und Februar angetroffen, die Minima im Mai und Januar; der Sonnenschein des Winters ist ein wenig größer als der des Sommers. Auf dem Säntis zeigt sich die Höhenwirkung in der bedeutend stärkeren Insolation des Winters (45 Proz.) als im Sommer (40 Proz.), das Mittel, 42 Proz., ist trotz der Höhe der Station nur gering, wegen der Wolken, die im Sommer den Gipfel so oft einhüllen. (Archives des sciences physiques et naturelles 1903, sér. 4, t. XVI, p. 417.)

Die Untersuchungen Pawlows und seiner Schüler haben in den letzten Dezennien durch nach exakten, neuen Methoden ausgeführte Tierversuche unsere Kenntnisse von der Physiologie der Verdauungsvorgänge im Magen und Darmkanale des Hundes wesentlich erweitert und unter anderen den bedeutenden Einfluß des Nervensystems auf die Absonderung der Verdauungssäfte sichergestellt. Die Übertragung der neuen Erkenntnis auf den Menschen ist zwar in vielen Versuchen, durch welche man auf künstlichem Wege die Beschaffung von Mageninhalt für die Analyse versuchte, erstrebt worden, aber wegen der störenden Versuchsbedingungen waren die Ergebnisse nicht einwandfrei. Fälle von Magenfisteln an sonst gesunden Menschen gehören jedoch zu den größten Seltenheiten und verdienen in Hinsicht auf die wichtige Frage nach der Sekretion des Magensaftes besondere Beachtung. Herr A. F. Hornburg hatte nun Gelegenheit, in der chirurgischen Klinik zu Helsingfors an einem fünfjährigen Knaben, an welchem im Mai 1901 wegen einer Verengerung der Speiseröhre eine Magenfistel angelegt worden war, durch welche der Patient dauernd ernährt wurde, in der Zeit vom August 1902 bis Februar 1903 eine ganze Reihe von Versuchen auszuführen, welche nachstehende Tatsachen ergeben haben: Der Anblick von Speisen, sowohl beliebter, wie gleichgültiger, hat bei dem Knaben keine gesteigerte Sekretion des Magensaftes hervorgerufen. Hingegen hat das Kauen von wohlschmeckenden Nahrungsmitteln (Apfelkuchen, Eingemachtes) in der Regel den Anstoß zu einer mehr oder weniger lebhaften Sekretion gegeben. Waren die Nahrungsmittel durch Asa foetida übelschmeckend gemacht, oder ließ man den Knaben indifferente Stoffe (Knallgummi) kauen, so war ein Einfluß auf die Magensaftabsonderung nicht wahrnehmbar. Auch das Kauen von chemisch reizenden Stoffen schien die Tätigkeit der Magendrüsen nicht anzuregen. (Skandinavisches Archiv für Physiologie 1904, Bd. XV, S. 209—258.)

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Henri Becquerel (Paris) zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Das Reale Istituto Veneto hat die Herren Prof. Friedrich Kohlrausch (Berlin) und Prof. S. P. Langley (Washington) zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Die deutsche Anthropologische Gesellschaft hat die japanischen Professoren Joschikijo Koganei und Tsuboi in Tokio zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Ernannt: Privatdozent und Abteilungsvorsteher am ersten chemischen Institut Dr. O. Ruff zum ordentlichen Professor an der neuen Technischen Hochschule in Danzig; — der Prof. Behrend (Hohenheim) zum Professor der technologischen Chemie an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. W. Arnoldi zum Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens an der Universität Charkow; — Dr. Haug zum Professor der Geologie an der Universität zu Paris; — Dr. Job zum Professor der Chemie an der Faculté des sciences zu Toulouse; — Dr. Soulier zum außerordentlichen Professor der Zoologie an der Faculté des sciences zu Montpellier.

Habilitiert: Dr. W. Ley für Chemie an der Universität Leipzig; — Dr. Paul Deegener für Zoologie an der Universität Berlin.

Berufen: Privatdozent der Chemie Dr. Rupp an der Universität Freiburg als Professor an der Universität Marburg.

Gestorben: Am 12. Februar in Moskau der Professor der Chemie W. W. Markownikow; — am 21. Februar der Geologe Lieutenant-General Charles Alexander Mc Mahon F.R.S., 73 Jahre alt; — der Direktor der Sternwarte zu Nizza Henry Perrotin, 58 Jahre alt; — Anfang Februar der frühere Professor der Mineralogie an der Universität von Toronto Dr. Edward John Chapman, 83 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im April 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. April	11,3 h	*U* Ophiuchi		18. April	11,8 h	*δ* Librae
3. „	8,5	*S* Cancri		19. „	11,2	*U* Cephei
4. „	12,2	*U* Cephei		19. „	14,0	*U* Sagittae
4. „	12,6	*δ* Librae		21. „	11,8	*U* Coronae
6. „	12.0	*U* Ophiuchi		21. „	14,3	*U* Ophiuchi
7. „	16,4	*U* Coronae		22. „	10,5	*U* Ophiuchi
9. „	11,8	*U* Cephei		24. „	10,8	*U* Cephei
11. „	12,2	*δ* Librae		25. „	11,3	*δ* Librae
11. „	12,8	*U* Ophiuchi		27. „	11,2	*U* Ophiuchi
14. „	11,5	*U* Cephei		28. „	9,5	*U* Coronae
14. „	14,1	*U* Coronae		29. „	10,5	*U* Cephei
16. „	13,6	*U* Ophiuchi				

In den „Publications“ der kalifornischen astronomischen Gesellschaft (Astr. Society of the Pacific), Jahrg. 16, S. 13, berichtet Herr B. L. Newkirk über seine photographische Bestimmung der Parallaxe des Zentralsterns im Ringnebel der Leier. Durch Messung der Abstände dieses Sternes von 16 rings um den Nebel verteilten Nachbarsternen erhielt er die Parallaxe des Sternes und damit auch die des Nebels gleich 0,10″ und die jährliche Eigenbewegung gleich 0,15″. Beide Zahlen sind wider Erwarten groß, die Parallaxe ist ungefähr dieselbe wie die der Sterne erster Größe. Da der Zentralstern nicht sehr scharf ist, so dürfte das Ergebnis mit beträchtlicher Unsicherheit behaftet sein.

Wie unberechenbar die Helligkeit der Kometen ist, sieht man jetzt wieder an dem periodischen Komet Brooks (1889 VI = 1896 V). Herr Aitken hatte diesen Kometen vom 28. Aug. bis 24. Oktbr. vorigen Jahres beobachtet; in diesem Zeitraum hatte sich die Helligkeit immer mehr vermindert, so daß zuletzt das Gestirn selbst im 36 Zöller der Licksternwarte kaum noch zu sehen war. Nach einer längeren Periode ungünstiger Witterung fand Aitken den Kometen am 10. Dez. bedeutend heller als im August, zugleich hatte sich eine zentrale Verdichtung von fast sternartiger Schärfe entwickelt. Eine Beobachtung vom 15. Jan. 1904 läßt darauf schließen, daß der Komet bei günstiger Witterung noch bis zum März 1904 zu sehen sein wird. Zu bedauern ist nur, daß die Zeit nicht genauer festzustellen ist, wann das Licht des Kometen wieder zu wachsen angefangen hat. (Pacific Publ. 16, 34.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 24. März 1904. Nr. 12.

G. E. Hale und **F. Ellerman:** Calcium- und Wasserstoffwolken auf der Sonne. (Astrophysical Journal, Bd. XIX, S. 41—52.)

Vor 13 Jahren haben Herr H. Deslandres in Paris und Herr E. Hale in Chicago unabhängig von einander eine neue Art von Spektralaufnahmen der Sonne zu machen begonnen. Sie erzeugten mit einem Spaltspektroskop ein Spektrum der Sonne und ließen von diesem Spektrum durch einen zweiten schmalen Spalt nur das Licht einer ausgewählten Linie auf die photographische Platte fallen. Der ganze Apparat wurde langsam über das im Fernrohr erzeugte Sonnenbild hinweggeführt, so daß sich dieses auf der Platte nur im Lichte jener Linie abbildete. Am besten schienen sich für solche Aufnahmen die „Calciumlinien“ H und K zu eignen, weil hier auf breiten, dunklen Bändern schmälere, helle Linien liegen, die ziemlich sicher durch den zweiten Spalt herausgeblendet werden können, und weil bei kleinen Schwankungen der Einstellung höchstens ein Teil des dunklen Bandes, aber nichts vom kontinuierlichen Spektralgrund durch den Spalt auf die Platte gelangen und das Bild verderben konnte. Die erhaltenen Aufnahmen zeigen besonders längs der Hauptfleckenzonen der nördlichen und südlichen Sonnenhälfte Gruppen und Herden von Lichtwolken, die sehr große Formähnlichkeit mit den Fackeln besitzen. Wegen dieser Verwandtschaft des Aussehens nannte sie Herr Hale einfach Fackeln, wogegen Herr Deslandres unter Betonung mancher Unterschiede, die der Verschiedenheit der Höhenlage beider Erscheinungen zugeschrieben wurden, für diese Lichtwolken den Namen „Fackelflammen“ einführte.

Die genauere Untersuchung dieser „Wolken“ dürfte durch die neuen auf der Yerkes-Sternwarte getroffenen Einrichtungen wesentlich gefördert werden. Ein neuer Spektroheliograph wurde gebaut und wird nun in Verbindung mit dem 40 zölligen Refraktor benutzt, der ein dreimal größeres Sonnenbild (Durchmesser 17,5 cm) liefert als der früher verwendete Zwölfzöller. Die Aufnahmen zeigen nicht allein die ausgedehnteren Calciumlichtwolken, sondern über die ganze Sonne von Pol zu Pol ein feinmaschiges Netzwerk, ähnlich der Granulation der Photosphäre. Langley hält die „Körner“ der Granulation für die Spitzen aufsteigender dichter Dampfsäulen, die wir von oben erblicken. Ob die kleinen Wölkchen des Calciumlichtnetzes mit diesen Spitzen identisch sind, bleibt einstweilen unentschieden. Wenn Herr Hale jetzt die Fackeln wegen des sie charakterisierenden kontinuierlichen Spektrums von den Calciumlichtwolken gänzlich scheidet und diese nun „Flocculi“ nennt, um jede Verwechselung zu vermeiden, so muß man auch die „Flöckchen“ trennen von den Granulationskörnern, da diese auch kein monochromatisches Licht ausstrahlen. Im übrigen will Herr Hale keinen Unterschied machen zwischen den Calciumlichtwolken verschiedener Höhenlage — mögen sie in der umkehrenden Schicht, der Chromosphäre, oder in Protuberanzen glänzen. Daß das Licht der Wolken oder Flocken eines Dampfes oder auch verschiedener Dämpfe nicht immer aus demselben Niveau stammt, scheinen die ungleichen Formen der Wolken anzudeuten, die man erhält je nach der Auswahl der Linie oder des Teiles einer Linie, die man mit dem zweiten Spalte aus dem Sonnenspektrum herausblendet.

Namentlich fanden die Herren Hale und Ellerman die breiten „Calciumlinien“ H und K zu solchen Höhenuntersuchungen vorzüglich geeignet. Es wird freilich bemerkt, daß die Beschaffenheit dieser Bänder nicht ganz einfach zu erklären ist. Das breite Absorptionsband wäre der lichtverschluckenden Wirkung einer sehr dicken, also sehr tief reichenden Dampfschicht zuzuschreiben; die helle Linie inmitten dieses Bandes auf eine höhere Temperatur des jene unteren Schichten überlagernden Calciumdampfes zurückzuführen, ohne daß ein Grund für eine solche Temperatursteigerung zu nennen ist, ist schwerlich erlaubt. Man hat solche Umkehrungen schon so erklärt, daß gerade die Dunkelheit des breiten Absorptionsbandes es ermögliche, daß die Eigenstrahlung des absorbierenden Dampfes in der Mitte dieses Bandes wieder zur Geltung gelange. Nun liegt in der Mitte der hellen Linie nochmals eine sehr feine, dunkle Linie, eine doppelte Umkehrung; hier könnte man denken, daß die obersten, sehr kühlen und dünnen Calciumdämpfe eine schwache Absorptionswirkung ausüben. Da einerseits durch die Untersuchungen von Trowbridge (Rdsch. 1903, XVIII, 318, 401) an der Zugehörigkeit der Linien H und K zum Calciumspektrum Zweifel erregt worden sind und anderseits nach der Theorie von W. H. Julius, die in den Arbeiten von H. Ebert u. A. eine kräftige Stütze erhalten haben, die hellen und dunklen Linien zum Teil durch anomale Dispersion erzeugt werden, so wird sich für den Bau der H- und K-Linien vielleicht noch eine gan

andere Deutung als die obige finden. Damit könnten zugleich alle Folgerungen, die bis jetzt über die ungleichen Höhenlagen einzelner Dampfgebiete gezogen wurden, hinfällig werden.

Muß man also in den Schlüssen über die Verteilung des Calciums und anderer Dämpfe an der Sonnenoberfläche vorsichtig sein, so bleiben doch die von Herrn Hale und Herrn Ellerman mittels ihrer Spektralaufnahmen gemachten tatsächlichen Feststellungen äußerst wertvoll und interessant. Wenn die verschiedenen Teile der Linien H und K, sagten sich diese Forscher, in verschiedenen Höhenlagen in der Sonnenatmosphäre erzeugt werden, so müssen wir die Verteilung der Dämpfe oder die Formen der Dampfwolken in den einzelnen Niveaus finden können durch Einstellung des zweiten Spektroskopspaltes auf die einzelnen Teile jener Linien. Die äußere Randpartie des dunklen Bandes kann nach dieser Anschauung nur von den am tiefsten befindlichen Calciummassen kommen; wird ein Teil des dunklen Bandes nahe der hellen Mittellinie ausgeblendet, so kommen Dämpfe aus höheren Schichten zur Wirkung, gemeinsam zwar mit den vorigen, aber wegen der größeren Intensität der Stelle des Bandes auch mit überwiegendem Einfluß. Noch höhere Schichten bilden sich dann im Licht der hellen Linie ab. Die obersten Calciumwolken verraten sich bei Aufnahmen, bei denen der Innenspalt auf die zweite Umkehrung, die feine, schwarze Zentrallinie gestellt ist. So gibt es helle und „dunkle“ Calciumwolken, dagegen vom Wasserstoff, bei dem die Absorptionslinien fast ausschließlich vorkommen, auch fast nur „dunkle“ Wolken oder Flöckchen.

Bei Einstellung des Apparates auf die untersten Schichten enthielten die Photographien nur einzelne kleine Lichtwölkchen, während breite Lichtmassen sich abbildeten, wenn die Aufnahme mittels der hellen H- oder K-Linie geschahen. Aus diesem Ergebnisse folgern die Herren Hale und Ellerman, daß die „Calciumflöckchen“ im allgemeinen aus Gruppen von Dampfsäulen bestehen, die sich während des Aufsteigens immer mehr ausbreiten. So zeigte sich der große Sonnenfleck vom 9. Oktober 1903 fast ganz verhüllt von hellen Lichtmassen, als die Aufnahme durch Einstellung des zweiten Spaltes auf die helle H-Linie geschah, während er nur von kleineren, schwächeren Lichtstreifen umschlossen ist bei der Aufnahme im Randlicht der Linie.

Noch viel größere Fortschritte würden erzielt werden, betonen die Verff. am Schlusse ihrer Mitteilung, wenn Spektralapparate mit noch stärkerer Zerstreuung angewendet würden, so daß man auch schmälere Linien zu den Aufnahmen benutzen könnte. Mit einem genügend großen Sonnenbilde, guter Luft und sehr starker Dispersion ließe sich die Verteilung der Stoffe studieren, welche den in den Spektren der Sonnenflecke verbreiterten und den darin vorkommenden hellen Linien entsprechen. Sicherlich würde damit auch die Erkenntnis der Natur der Sonnenflecke bedeutend gefördert.

Dem Aufsatze sind 19 Reproduktionen von Aufnahmen der Sonne oder einzelner Teile im Calcium- oder Wasserstofflichte beigegeben, einige davon vergrößert auf den Maßstab von 89 cm für den Sonnendurchmesser, oder 1 mm gleich zwei Bogensekunden. A. Berberich.

Th. W. Engelmann: Das Herz und seine Tätigkeit im Lichte neuerer Forschung. (Festrede, gehalten am Stiftungstage der Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen am 2. Dezember 1903.)

Derselbe: Myogene Theorie und Innervation des Herzens. (S.-A. aus „Die deutsche Klinik am Eingange des zwanzigsten Jahrhunderts“, 1903.)

Die Lehre von der Herztätigkeit hat durch Forschungen der neuesten Zeit eine tiefgreifende Umgestaltung erfahren. Bis vor kurzem war allgemein die Lehre herrschend, daß der Herzmuskel, ebenso wie die übrigen Muskeln des Tierkörpers, seine Reize, die Anregung zu seiner Tätigkeit vom Nervensystem empfängt, und da man schon seit Haller wußte, daß das ausgeschnittene, von seinen Verbindungen mit Nervenzentren getrennte Herz fortfährt, unter Umständen tagelang, in normaler Weise zu schlagen, sah man in dem großen Nervenreichtum des Herzens, in den zahlreichen in der Herzwand gelegenen Ganglien die Quelle für die Bewegungen des Herzmuskels und für die koordinierte, rhythmische Zusammenziehung seiner Muskelfasern. Dieser „neurogenen“ Theorie steht nun die „myogene“ gegenüber, welche die Reizerzeugung sowohl, wie die motorische Reizleitung und die Koordination der Herzbewegungen als Funktion der Muskelzellen betrachtet und die Bedeutung der Nerven nur darin erblickt, die Herztätigkeit in mannigfachster Weise zu modifizieren und den wechselnden Bedürfnissen des Organismus anzupassen.

Die Tatsachen, auf welche die neue Lehre sich gründet, sind zum großen Teil erst in jüngster Zeit und mittels neuer Methoden entdeckt worden. Unter diesen nimmt die sogenannte Suspensionsmethode den ersten Rang ein; sie gestattet, die Bewegungen aller einzelnen Abschnitte des Herzens unter beliebigen Bedingungen, auch in situ und bei erhaltener Zirkulation und Nervenverbindung direkt aufzuzeichnen: Die Wand des betreffenden Herzteiles wird mit einer kleinen Klemme (serre fine) gefaßt, an dieser ein Faden befestigt, der an einem Schreibhebel von passenden Dimensionen und Gewicht zieht. Leicht können durch Verwendung mehrerer solcher Vorrichtungen die Bewegungen der verschiedenen Abteile des nämlichen Herzens auf derselben Schreibfläche registriert werden. Ursprünglich nur bei Kaltblütern angewandt, ist diese Methode jetzt auch bei Warmblüterherzen im Gebrauch.

Der erste nachhaltige Anstoß zu Erschütterung der älteren Anschauung ging vor mehr als 30 Jahren von Untersuchungen des Verfassers über den Harnleiter (Ureter) der Säuger aus, dessen rhythmisch-

peristaltische (von der Niere zur Blase ablaufende) Bewegungen eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung mit den Pulsationen des Herzens zeigen. Es konnte der Nachweis geliefert werden, daß auch ganglienfreie Abschnitte des Ureters spontan pulsieren und regelmäßige Peristaltik zeigen. Durch künstliche Reizung der zutretenden Nerven konnten Kontraktionen nicht ausgelöst werden, während jede direkte, örtlich beschränkte Reizung der Muskelwand eine Zusammenziehung hervorrief, die sich vom Orte der Reizung mit der normalen, geringen Geschwindigkeit von wenigen Zentimetern nach allen andern Punkten des Organs ausbreitete. Es verhielt sich der Muskelschlauch des Ureters so, als ob er eine einzige nervenlose, hohle, glatte Muskelfaser wäre.

Diese und andere Tatsachen führten zu dem Schlusse, daß der Ureter motorische Nerven im gewöhnlichen Sinne überhaupt nicht besitze, daß vielmehr die Quelle der Reize, welche seine Pulsationen veranlassen, in der automatischen Erregbarkeit seiner Muskelsubstanz zu suchen sei, und daß die Leitung der Erregung in seiner Wand durch direkte Übertragung des Reizes von Muskelzelle zu Muskelzelle zustande komme. Außerdem wurde gefunden, daß jeder Kontraktionswelle eine vorübergehende starke Schwächung der Reizbarkeit und eine Aufhebung des Reizleitungsvermögens der Muskelwand — nach der jetzt für das Herz eingeführten Bezeichnung eine „refraktäre Phase“ — folge, derart, daß, um eine neue Kontraktionswelle zu ermöglichen, jeder Systole des Ureters eine gewisse Pause folgen müsse. Auf Grund dieser Tatsachen äußerte Verfasser die Vermutung, daß auch beim Herzen der Mechanismus vielleicht ein ähnlicher sein und speziell das intrakardiale Nervensystem nicht die ihm von der neurogenen Theorie zugeschriebene Rolle spielen möchte. Diese Vermutung hat sich durch die Untersuchungen der nächsten Jahrzehnte als berechtigt erwiesen.

Zunächst wurde gefunden, daß das Vermögen zu selbständigen, periodischen Kontraktionen keineswegs bloß den Teilen des Herzens eigen ist, welche Ganglienzellen enthalten. Die anatomischen Untersuchungen hatten ergeben, daß Ganglienzellen im Herzen der Wirbeltiere zwar konstant in großer Zahl, aber immer nur an beschränkten Stellen vorkommen; namentlich war der als „Herzspitze“ bezeichnete Teil der Kammern stets vollkommen ganglienfrei gefunden, während die Nervenzellen an der Herzwurzel in der Wand des Venensinus und der großen Hohlvenen, in der Scheidewand der Vorkammern und an der Grenze zwischen diesen und den Kammern vorkommen. An zuverlässig ganglienfreien, vom übrigen Herzen abgetrennten Partien und auch an der Herzspitze sind nun spontane, oft lange anhaltende, rhythmische Pulsationen beobachtet worden. In den Herzen höherer Wirbellosen ist überhaupt von einer Reihe von Forschern vergeblich nach Ganglien gesucht worden. Die rhythmischen Pulsationen haben also nicht die Anwesenheit von Ganglien zur Bedingung.

Weiter lehrte die Entwickelungsgeschichte, daß das embryonale Herz der Wirbeltiere zur Zeit, wo es noch keine getrennten Nerven- und Muskelzellen gibt, in charakteristischer Weise klopft und daß bei den Embryonen des Menschen und der verschiedensten Wirbeltiere die Ganglienzellen nicht im Herzen entstehen, sondern erst von außen einwandern zu einer Zeit, wo das Herz längst schon in typischer, koordinierter Weise pulsiert. Wenn aber das embryonale Herz ohne Ganglien regelmäßig funktioniert, dann muß man auch dem entwickelten Herzen myogene Automatie zuschreiben und in den Muskelzellen die Quelle der automatischen Reize erblicken.

Sofort drängt sich die Frage auf, wo im Herzen die Muskelzellen liegen, von welchen die normalen Erregungen ausgehen. Diese Frage ist schon längst beantwortet: an der Herzwurzel, und zwar an den Enden der großen Venen, im sogenannten Sinusgebiet, da, wo das Blut in das Herz einströmt. Unter anderen spricht hierfür ein viel diskutierter Versuch von Stannius: Unterbindet oder durchschneidet man das Herz eines Frosches etwas unterhalb der Grenze von Venensinus und Vorkammern, so klopfen die großen Venen und der Sinus ungestört weiter, Vorkammern und Kammer stehen aber bald still. Weiter wurde dieser Sitz der normalen Herzreize durch den Versuch erwiesen, daß eine Beschleunigung des Pulses durch galvanisches Erwärmen nur herbeigeführt wird, wenn das Sinusgebiet erwärmt wird, nicht aber durch Temperaturerhöhung der Vorkammern oder der Kammer. Durch successive Zerstörung der verschiedensten Teile dieses Gebietes, durch mechanische Zerstückelung desselben und durch streng lokalisierte Erwärmung beliebiger kleinster Stellen konnte Verfasser dann ferner den Nachweis führen, daß von jedem Punkte des Sinusgebietes direkt motorische Impulse zum Herzen ausgehen können. Diese weite Verbreitung automatischer Reizbarkeit durch das ganze Sinusgebiet muß offenbar als eine für die Erhaltung regelmäßiger Herztätigkeit sehr wertvolle Einrichtung angesehen werden; denn selbst weit ausdehnte Funktionsunfähigkeit der Muskelwand am venösen Ostium wird die Tätigkeit des Gesamtherzens und den Blutkreislauf nicht aufheben, wenn nur ein kleiner Abschnitt, ja nur eine einzige Muskelzelle des Sinusgebietes automatisch tätig und mit dem übrigen Herzen in reizleitender Verbindung geblieben ist.

Die motorischen Reize in den Muskelzellen entstehen bekanntlich automatisch, das heißt ohne nachweisbare äußere Einwirkung; sie werden zweifellos durch Stoffwechselvorgänge erzeugt in analoger Weise wie die Bewegung der Flimmerzellen, der Spermien und der beweglichen Protoplasmen.

Wie nun die Erzeugung der spontanen Reize, so wird auch die Leitung dieser Reize innerhalb der Herzwände und damit die Aufeinanderfolge und Koordination der Bewegungen der einzelnen Herzabschnitte nach der myogenen Theorie ausschließlich durch die Muskelfasern, ohne Mitwirkung des Nervensystems, besorgt. Die ältere Lehre schrieb diese Gruppe von Erscheinungen den Ganglien und Nerven

des Herzens zu, und zwar auf Grund der bis dahin herrschenden Vorstellung vom histologischen Bau der Herzmuskulatur; die histologischen Elemente der Muskelsubstanz betrachtete man als netzförmig verzweigte, vielkernige, den gewöhnlichen, quergestreiften Muskeln homologe Gebilde, die man sich wie die Fasern dieser Muskeln auch physiologisch von einander isoliert und der Erregung durch motorische Nerven bedürftig dachte. Nun aber ist es durch eine Reihe von Forschern nachgewiesen, daß diese verzweigten Muskelfasern nur zusammenhängende Ketten einkerniger, membranloser Zellen sind, zwischen deren kontraktilen Leibern der denkbar innigste Kontakt, ja daß zwischen den benachbarten Zellen wirkliche Kontinuität der Substanz besteht. Es war daher naturgemäß, daß das zuerst für den ähnliche histologische Bedingungen bietenden Ureter aufgestellte Prinzip der Reizleitung durch Zellkontakt auch auf die Leitung im Herzmuskel zu übertragen sei.

Für das Fortschreiten der Erregung von den Vorkammern auf die Kammern des Herzens schien freilich die ältere neurogene Theorie besondere Berechtigung zu beanspruchen, da die Angabe Geltung hatte, daß die Muskulatur der Vorkammern von der der Kammern, wenigstens im entwickelten Herzen, vollständig getrennt sei. Diese Angabe jedoch hat sich durch neuere anatomische Forschungen als falsch erwiesen. Es ziehen vielmehr Muskelbrücken von den Vorkammern zu den Kammern, und zwar bei den Herzen aller Wirbeltiere, und bei den niederen Vertebraten sind auch Brücken zwischen Sinus und Vorkammern, zwischen Kammern und Herzknoten vorhanden. Tatsächlich bildet die Muskelsubstanz dauernd in den Herzen aller Tiere ein einziges von den venösen bis zu den arteriellen Ostien zusammenhängendes Ganze; die Übertragung der motorischen Erregung von den Vorkammern auf die Kammern kann daher sehr wohl durch reine Muskelleitung erfolgen. Auch die Schwierigkeit, daß innerhalb der Kammern und Vorkammern die Zusammenziehung sich fast momentan ausbreitet, zwischen Anfang der Vorkammer- und Kammerkontraktion aber eine längere Zeit verstreicht, erklärt sich durch die Annahme einer geringen, mehr embryonalen Leitungsgeschwindigkeit der Muskelbrücken für die motorischen Reize.

Eine wesentliche Stütze der neurogenen Theorie, daß die Koordination durch Ganglien und Nerven vermittelt werde, lieferte die Behauptung, daß jede künstliche Reizung der Herzwand, wo immer sie auch angebracht werde, stets in normaler Weise erst in den Vorkammern und dann in den Kammern Kontraktion auslöse, also reflektorisch wirke, und daß niemals eine Umkehrung der Schlagfolge (erst Kontraktion der Kammer und dann der Vorkammern) eintrete. Diese Behauptung ist jetzt als nicht richtig erwiesen, ausnahmslos wirkt jede künstliche Reizung zuerst an der Applikationsstelle, und von hier verbreitet sich die Erregung nach allen Richtungen; auch die Umkehrung der Schlagfolge durch künstliche Reizung konnte nachgewiesen werden.

Weiter ergaben zeitmessende Versuche, daß die Geschwindigkeit, mit der sich die motorischen Reize durch das Herz fortpflanzen, vielmals geringer ist als in den motorischen und sensiblen Nerven desselben Tieres, dagegen von gleicher Ordnung mit der Geschwindigkeit bei reiner Muskelleitung. Führen wir noch weiter an, daß die Exstirpation der vom Sinus längs der Vorkammer zur Kammer führenden Nervenstämme nebst den zugehörigen Ganglien die normale Koordination der Herzabteilungen nicht stört und daß Reizung dieser Nerven niemals eine Kontraktion des Herzmuskels erzeugt, so darf folgendes als erwiesen betrachtet werden: „Das Herz stellt sich als ein Muskel dar, der ohne Mitwirkung von Nerven und Ganglien nicht nur sich selbst erregt, sondern der auch die Succession und Koordination der Bewegungen seiner einzelnen Abteilungen ohne Mithilfe intrakardialer Nervenelemente in zweckmäßiger, die peristaltische Fortbewegung des Blutes veranlassender Weise auf rein myogenem Wege zustande bringt."

Damit aber sind die Leistungen und die Bedeutung der Muskelzellen für den Herzschlag noch keineswegs erschöpft. Es gibt noch eine ganze Reihe für das Verständnis der Herztätigkeit und ihrer Beziehungen zum Kreislauf fundamental wichtiger Eigentümlichkeiten des Herzschlages, die man bisher auf Rechnung des intrakardialen Nervensystems schrieb und die nachweislich durchaus nur auf den Eigenschaften der elementaren Muskelzellen beruhen.

Unter diesen ist die bedeutungsvollste, daß das Herz sich stets maximal zusammenzieht, d. h. so stark, als es im gegebenen Augenblicke sich überhaupt zusammenziehen kann. Ganz anders als bei gewöhnlichen Muskeln hängt die Kraft und Größe der Zusammenziehung nicht von der Stärke des auslösenden Reizes ab, sondern der schwächste, überhaupt wirksame, der Schwellenreiz, gibt sogleich die zurzeit mögliche größte Kontraktion. Dieses sog. „Alles oder Nichts"-Gesetz, dessen experimentelle Begründung von H. P. Bowditch (1871) und Hugo Kronecker (1874) gegeben ist, gilt für die Herzen aller Wirbeltiere, und zwar auch für jedes beliebige isolierte Stück der Herzmuskulatur, es ist also unzweifelhaft schon in der Beschaffenheit der kontraktilen Substanz der einzelnen Muskelzellen begründet.

Seine hohe praktische Bedeutung liegt nun darin, daß kraft desselben bei jeder Systole die unter den gegebenen Bedingungen möglichst vollständige Austreibung des Blutes aus dem Herzen und damit die möglichste Gleichmäßigkeit der Blutzufuhr in die großen Arterien erreicht wird. Ein weiterer Vorteil ist darin gelegen, daß die Intensität der automatischen Reize, welche im Leben, auch des Gesunden, ohne Zweifel vielfachen Schwankungen ausgesetzt ist, innerhalb weiter Grenzen oberhalb des Schwellenwertes ohne Störung der Herzarbeit wird variieren können.

Weiter liegt in dem Gesetz von Bowditch der Schlüssel zur Erklärung des periodischen Charakters, der Rhythmik der Herztätigkeit. Wenn bei jeder

Systole der gesamte, innerhalb der Muskelfasern im betreffenden Moment für Kontraktionszwecke verfügbare Energievorrat völlig verbraucht wird, so darf man wohl vermuten, daß durch jede Systole eine vorübergehende Erschöpfung der Muskelzellen an Arbeitsmaterial eintreten und eine neue Kontraktion erst dann wieder möglich sein wird, wenn neues, zur Umwandlung in kinetische Energie fähiges Material gebildet ist. In der Tat hatte sich schon in Bowditchs Versuchen ergeben, daß sonst wirksame, künstliche Reize unwirksam sind, wenn sie zu früh nach der Systole einfallen. Der Zeitraum, während dessen diese durch die Systole veranlaßte Aufhebung der Reaktionsfähigkeit des Herzmuskels anhält, wird nach Marey als „refraktäres Stadium" bezeichnet. Es dauert zum mindesten bis zum Ende der Systole, für schwache Reize bis ans Ende der Diastole und länger. In dieser Zeit ist die Anspruchsfähigkeit der Muskelfasern für einen neuen Reiz völlig aufgehoben. Es muß also nach jeder Systole notwendig eine gewisse Zeit verstreichen, ehe eine neue Erregungswelle über das Herz ablaufen kann; das heißt: das Herz kann sich gar nicht anders als periodisch-rhythmisch zusammenziehen. Die Grundbedingung für das Funktionieren des Herzens als Pumpe, der periodische Wechsel zwischen Füllung und Entleerung der Herzhöhlen, erweist sich hiermit gleichfalls schon als eine Folge der physiologischen Eigenschaften der elementaren Muskelzellen.

Eine weitere, wichtige Eigentümlichkeit der Muskelfasern ist, daß auch die Erschlaffung unter allen Umständen eine möglichst schnelle und vollkommene ist, so daß die Füllung der Herzhöhlen mit Blut in der bis zur nächsten Systole verfügbaren Zeit die größtmögliche ist. Also wird auch das Schlagvolumen stets ein relativ maximales sein müssen. Eine Reihe interessanter Versuche, die erst mittels des Suspensionsverfahrens möglich wurden und das Verhalten der verschiedensten Herzabschnitte klar legten, und auch eine Reihe längst bekannter Beobachtungstatsachen stützen diese neue Auffassung und werden durch sie verständlich; wir müssen es uns jedoch versagen, hier auf diese verwickelteren Verhältnisse einzugehen, und zitieren nur nachstehenden Passus aus der ersten Abhandlung des Herrn Engelmann:

„Auch wer das »nil admirari« der strengen, nur auf kausales Verstehen gerichteten Naturforschung auf seine Fahne geschrieben hat, wird sich, wie ich glaube, des Erstaunens und der Bewunderung nicht enthalten können, wenn er sieht, wie das Zustandekommen des unglaublich verwickelten Muskelspiels der Herzpumpe bis in die feinsten Einzelheiten und Zweckmäßigkeiten durch die einfachsten Mittel, im wesentlichen durch Verwendung eines einzigen histologischen Elementes, einer quergestreiften Muskelzelle, erreicht ist. Einzig den Eigenschaften dieser Muskelzellen dankt es, wie wir jetzt als sicher annehmen dürfen, das Herz, wenn es selbsttätig, in unablässigem, rhythmischem Wechsel von Zusammenziehung und Erschlaffung immer in hinreichend schnellem Tempo, immer mit voller Kraft und Ausgiebigkeit arbeitet, ja gar nicht anders arbeiten kann, wie es anderseits dem innigen Zusammenhang und der Anordnung dieser Zellen die zweckmäßige Kombination und Aufeinanderfolge der Bewegungen seiner einzelnen Abteilungen und eine Reihe von Sicherungen für deren Erhaltung verdankt. Freilich ist dies alles nicht ohne eine mannigfaltige, übrigens anatomisch weniger auffallende als physiologisch bedeutende Differenzierung dieser Zellen im Laufe der Ontogenese wie der Phylogenese erreicht. Sind ursprünglich alle Zellen mit Automatie, Kontraktilität, Reizbarkeit und Reizleitungsvermögen ausgestattet, so entwickelt sich allmählich in den venösen Ostien die Fähigkeit automatischer Reizerzeugung zu höchster Höhe, während in der Wand der Kammern und nächst ihnen der Vorkammern (unter Schwinden der Automatie) Kontraktilität und Leitungsvermögen ihre mächtigste Ausbildung erfahren und die zwischen Atrien (Vorkammern) und Ventrikel (Kammern) persistierenden Muskelbrücken im Besitz trägeren Reizleitungsvermögens und einiger automatischer Erregbarkeit verbleiben."

Den mächtigen Einflüssen der äußeren Umgebung, denen der Organismus während des späteren, extrauterinen Lebens ausgesetzt ist, genügt jedoch der bisher betrachtete, vielvermögende Mechanismus nicht. Hier greifen die Verbindungen des Herzens mit dem Nervensystem und die Ausbildung des eigenen Nervengangliensystems ein, denen eine reiche Fülle wichtiger Aufgaben zuerteilt ist.

„Wenn es erlaubt ist, kurz durch ein Bild die Beziehungen zu veranschaulichen, welche nach der myogenen Theorie zwischen dem Nervensystem und der Herzmuskulatur bestehen, so würden sie denen eines Pianola-Spielers zu seinem Instrument zu vergleichen sein. Wie beim Pianola Rhythmus, Melodie und Zusammenklang schon durch den Mechanismus gegeben sind, das Instrument, durch den in ihm angebrachten Motor bewegt, sein Stück selbsttätig, automatisch spielt, so führt auch das Myokard (der Herzmuskel) das rhythmisch harmonische Spiel der Herzbewegung automatisch, maschinenmäßig aus. Wie aber der Pianola-Spieler durch Druck auf gewisse Hebel Beschleunigung und Verlangsamung des Tempos, An- und Abschwellungen der Tonstärke erzeugt und dadurch das ohne ihn seelenlose Instrument gleichsam belebt und zum Organ seiner Seelenbewegung macht, so belebt, nur in noch viel reicherer Weise, das Nervensystem den ohne sein Zutun einförmigen Gang des Herzschlages und befähigt ihn, den Empfindungen und Erregungen des Körpers im weitesten Umfange zu folgen und Ausdruck zu verleihen."

Die Mannigfaltigkeit dieser Einwirkungen ist eine sehr große; nicht bloß, was lange bekannt war, die Häufigkeit und die Stärke des Herzschlages, sondern alle vier Funktionen des Herzmuskels, die automatische Reizerzeugung, seine Reizbarkeit, sein Reizleitungsvermögen und seine Kontraktilität stehen

unter der direkten Herrschaft des Nervensystems und können von diesem sowohl beschleunigend, wie hemmend beeinflußt werden. Es ergibt sich hieraus ein solcher Reichtum an direkten und indirekten Beeinflussungen des Herzschlages durch das Nervensystem, daß wir es uns an dieser Stelle versagen müssen, auf diese komplizierte Mannigfaltigkeit der Erscheinungen einzugehen. Von den beiden oben genannten Publikationen des Herrn Engelmann behandelt die erstere diese Verhältnisse summarisch, die zweite etwas eingehender; wer sich spezieller für diese Themata interessiert, muß auf diese Publikationen verwiesen werden.

A. Woeikof: Referate über russische Forschungen auf dem Gebiete der Meteorologie. (Meteorologische Zeitschrift 1903, Bd. XX, S. 451—458.)

Dem sehr dankenswerten Berichte des Herrn Woeikof über eine Reihe in russischer Sprache veröffentlichter meteorologischer Arbeiten sind die nachstehenden Beobachtungen entnommen:

Die Dichte des Schnees, welche teils durch Wägen ausgestochener Schneezylinder, teils durch Messung des aus ihrem Schmelzen gewonnenen Wassers ermittelt wird, ist im Mittel an frisch gefallenem Schnee gleich 0,10 gefunden worden, jedoch waren die Schwankungen der Einzelwerte groß; der gelagerte Schnee hatte eine Dichte von 0,15, solange das massenhafte Tauen noch nicht angefangen hatte. Nach einigen sonnigen Frühlingstagen, wenn am Tage der Schnee schmilzt und in der Nacht gefriert, kann man auch ohne Schneeschuhe über den Schnee gehen ohne einzusinken. Im Walde ist der Schnee stets weniger dicht als im Felde, der Unterschied ist oft bedeutend. Die kleinste bisher gefundene Schneedichte war 0,0114 (im Februar 1900 am Forstinstitut zu Petersburg.)

Auffallend große, plötzliche Temperatursprünge sind von Herrn Schostakowicz am Ufer des Baikalsees beobachtet worden. Hier befinden sich im Süden des Sees 7 Thermographen, deren Aufzeichnungen oft in wenigen Minuten Änderungen der Temperatur um 10° erkennen lassen. Solche Sprünge kamen im Jahre 1901 an einer Station im Februar, März und April je einmal, im Mai viermal und im Juni elfmal vor. Zwei Beispiele mögen dies erläutern: In der „Sandbucht" wurden am 20. Juni 1902 beobachtet: um 4 p 18,3°, um 4^{10} 6,0°, um 4^{30} 13,3°, um 4^{35} 5,8°, um 4^{50} 19,3°; am 26. Mai 1901 um 2^{50} p 11,6°, um 3 p 19,9°, um 4 p 20,4°, um 4^{1} 2,1°. Diese Temperatursprünge treten besonders zur Zeit auf, wo der See viel kälter ist als das Land, und sie erklären sich vielfach durch den raschen Wechsel warmer Winde vom Lande mit kalten Winden vom See, was auch durch die Richtung der Winde und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft bestätigt wird. Aber nicht für alle Fälle von Temperatursprüngen ist diese Erklärung ausreichend; in einer Reihe von Fällen handelt es sich um einen raschen Wechsel von Föhnstößen mit Borastößen.

Über die Eisdicke auf ostsibirischen Flüssen seien noch einige Zahlenwerte angeführt: In Russkoe Ustje auf der Indigirka, 71° n. Br., wurden Dicken von 225, 230, 235 cm gemessen; in Bulun auf der Lena, 70¾° n. Br., 205, 215 cm, während in den Gegenden mit kältesten Wintern, Jana Werchojansk, 67½° n. Br., 180 cm, Kolyma, 66½° n. Br., 125 und 180 cm gaben. Am oberen Amur zwischen 51½° und 53½° n. Br. wurden Dicken zwischen 105 und 180 cm gemessen; auf der Ingoda im selben Winter 140 bis 210 cm. Die Beobachter bemerkten, daß bei großer Schneetiefe das Eis dünn, bei wenig Schnee das Eis dick ist.

Giuseppe Martinelli: Elektrisierung einiger amorpher Dielektrika durch Kompression. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 85—91.)

Nachdem Corbino beobachtet hatte, daß gedehnter Kautschuk Zeichen von Elektrisierung gebe (Rdsch. 1897, XII, 235), beschrieb Ashton einige Versuche über die Elektrizität einer Kautschukplatte, auf welche er ein Gewicht fallen ließ; auf der getroffenen Seite zeigte die Platte negative, auf der entgegengesetzten positive Elektrizität (Rdsch. 1902, XVII, 15). Beide Versuche bewiesen also, daß ein amorphes Dielektrikum elektrisch werden kann, wenn man den Druck ändert, unter dem es sich befindet. Es schien daher interessant nachzusehen, ob andere Dielektrika sich ähnlich verhalten, und ob hier eine Gesetzmäßigkeit festzustellen sei.

Herr Martinelli beschränkte sich auf die Untersuchung der Kompression, weil bei der Dehnung die Verhältnisse der beiden Flächen nicht gleich sind; als Dielektrika wählte er verschiedene Arten von Kautschuk, Glas, Schwefel, Paraffin und Gummilack. Die Kompression wurde in verschiedener Weise ausgeführt. Entweder ließ man ein Gewicht plötzlich auf eine Scheibe des Dielektrikums fallen, welches sich zwischen zwei Kupferschalen befand, die untere zur Erde abgeleitet, die obere mit einem Quadrantenpaare eines Elektrometers verbunden; das auffallende Gewicht war eine gewogene Scheibe aus Gußeisen, die keine elektrische Ladung besaß. Oder die Kompression wurde allmählich mittels eines Quecksilberstrahls erzeugt, das Dielektrikum befand sich wieder zwischen zwei Metallschalen, von denen die obere nun zur Erde, die untere zum Elektrometer geleitet war. Für Isolierung der unteren Platte und der Leitungen war Sorge getragen, und es war möglich, durch Ablassen des auf die obere Schale geflossenen Quecksilbers aus derselben die Wirkung des Aufhebens der Kompression zu beobachten. Zwischen jedem einzelnen Versuche ließ man 10 bis 15 Minuten verstreichen; ferner ist die isolierende Scheibe im Laufe einer Versuchsreihe wiederholt umgekehrt worden.

Die verschiedenen Kautschuksorten, welche durch Auffallen eines Gewichtes von 3,088 kg aus 2 cm Höhe komprimiert wurden, zeigten auf der getroffenen Fläche teils positive, teils negative Elektrizität; aber wegen der hierbei unvermeidlichen Reibung war das Vorzeichen der Elektrisierung selbst bei einem Dielektrikum kein konstantes. Bei der allmählichen Kompression durch den Quecksilberstrahl erhielt man keine merkliche Ablenkung. Glas zeigte bei dem gleichen auffallenden Gewicht an der getroffenen Seite negative Elektrizität von etwa demselben Elektrometerausschlage; in gleichem Verhältnisse wie beim Kautschuk zeigten sich die Abweichungen vom negativen Vorzeichen. Schwefel gab bei der plötzlichen Kompression gleichfalls negative Elektrizität an der getroffenen Fläche, die Ablenkung des Elektrometers war viermal so groß. Aber auch hier traten einige Abweichungen vom negativen Vorzeichen auf. Die Kompression durch Quecksilber gab keine merklichen Resultate.

Mit Paraffin konnte eine große Reihe von Versuchen bei verschiedenen Dimensionen der Scheibe und sehr starken Drucken ausgeführt werden. In allen Fällen wurde eine positive Elektrisierung konstatiert, und bei der allmählichen Kompression durch Quecksilber zeigte die untere Fläche negative Elektrizität. Die Versuche mit Gummi ließen noch eine größere Variation der Kompression und eine Beobachtung der Entlastung zu; nach beiden Methoden wurden wesentlich gleiche Resultate erzielt, nach der zweiten aber waren die Ergebnisse regelmäßiger.

Aus der Gesamtheit seiner Messungen glaubt Herr Martinelli folgende Schlüsse ableiten zu dürfen: „Wenn man eine Scheibe eines amorphen Dielektrikums einem Drucke aussetzt (der ein Stoß sein kann, wie das plötzliche Auffallen eines Gewichtes, oder eine allmählich

steigende Kompression, wie das Einfließen einer Flüssigkeit in ein auf dem Dielektrikum ruhendes Gefäß), zeigt sich auf der Fläche der Scheibe, die vom Gewichte getroffen wird, oder auf welcher das Gefäß ruht, das die zusammendrückende Flüssigkeit aufnimmt, eine Ladung von bestimmtem Vorzeichen, das für jedes Dielektrikum eigentümlich ist, und eine Ladung von entgegengesetztem Vorzeichen auf der entgegengesetzten Fläche. Diese Ladungen wachsen mit den Ausdehnungen der komprimierten Flächen und mit zunehmender Kompressionskraft. Wenn man aber, statt das Dielektrikum zu komprimieren, es einem Drucke, der auf ihm lastete, entzieht, so zeigen sich ähnliche Erscheinungen, aber von entgegengesetzten Vorzeichen."

A. Müller: Über Suspensionen in Medien von hoher innerer Reibung. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 11—16.)

Mit dem näheren Studium der sogenannten „schützenden" Wirkung kolloidaler Medien, die Herr Zsigmondy in neuerer Zeit zu einer Methode zur Unterscheidung der verschiedenen Kolloide ausgearbeitet hat (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 33), beschäftigt sich die vorliegende Arbeit. Diese schützende Wirkung besteht darin, daß, während Suspensionen von unlöslichen Körpern in Wasser, wie auch Hydrosole der Metalle und Metallsulfide durch Zusatz schon ganz geringer Elektrolytmengen ausgefällt werden, solche in kolloidalen Medien erhaltenen Suspensionen und kolloidalen Lösungen gegen geringen Elektrolytzusatz wesentlich unempfindlicher sind und meist erst bei Zusatz von starken Elektrolyten sedimentieren. Verf. untersuchte nun zunächst den Zusammenhang zwischen innerer Reibung des Mediums und dessen schützender Wirkung und konnte im allgemeinen feststellen, daß jene Kolloide, deren Lösungen eine hohe Viskosität besitzen, die intensivste spezifisch schützende Wirkung aufweisen, wenn auch einige Abweichungen, wie bei Albumin- und Tragantlösung, den Einfluß von Qualitätsunterschieden erkennen lassen.

Außer der Untersuchung des Einflusses eines zähflüssigen Mediums auf die Beständigkeit von kolloidal suspendierten Teilchen dehnte Verf. seine Studien auch auf mechanische Aufschlämmungen fester Körper — untersucht wurde das Verhalten einer Suspension von rotem Phosphor in Wasser — aus, und fand da ähnliche Verhältnisse. Versetzt man eine Phosphorsuspension zuerst mit einigen Kubikzentimetern einer Gelatinelösung und fügt dann Kochsalzlösung hinzu, so bleiben die Phosphorteilchen bedeutend längere Zeit suspendiert als ohne vorherigen Gelatinezusatz. Die Gelatinelösung wirkt also „schützend", und ähnlich, wenn auch schwächer wirkt Dextrin. Auch hier muß der Erhöhung der inneren Reibung des Mediums ein großer Einfluß zugeschrieben werden, jedoch spielen konstitutive Einflüsse ebenfalls mit. So besitzt Rohrzuckerlösung eine geringere schützende Wirkung als eine Gelatinelösung von annähernd derselben relativen Viskosität. P. R.

Bouilhac und **Giustiniani:** 1. Über die Kultur von Buchweizen bei Gegenwart von Algen und Bakterien. 2. Über Kulturen verschiedener höherer Pflanzen bei Gegenwart einer Mischung von Algen und Bakterien. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 1274—1276; 1904, t. CXXXVIII, p. 293—296.)

Bekanntlich vermögen gewisse Algen in Vereinigung mit Bakterien in stickstofffreier Lösung üppig zu gedeihen. Die Verfasser haben nun einige Versuche ausgeführt, um zu ermitteln, ob man bei der Kultur höherer Pflanzen nicht den Stickstoffdünger durch Mikroorganismen dieser Art ersetzen könne.

Die verwendeten Kulturböden bestanden aus Sand, der durch Pulverisierung eines Sandsteins von Fontainebleau gewonnen war, und die benutzten Mikroorganismen waren eine Mischung von Nostoc punctiforme und Anabaena, die mit Bakterien bedeckt waren.

Durch einen Vorversuch wurde festgestellt, welche Menge von Stickstoff in dieser Weise gebunden werden kann. Es wurden vier Töpfe mit je $2^1/_2$ kg Sand aufgestellt, dem stickstofffreie Mineralsalze und Kalkcarbonat zugesetzt waren. Zwei von ihnen wurden zur Kontrolle benutzt, die Oberflächen der beiden anderen wurden mit Algen besät.

Die Töpfe standen alle in der freien Luft und wurden regelmäßig begossen. Nach sechs Wochen wurde der Stickstoffgehalt der Böden festgestellt. Die mit den Algen enthielten durchschnittlich 37 mg Stickstoff, während die Böden der Kontrolltöpfe kaum 4 mg aufwiesen, die wahrscheinlich durch den Regen zugeführt waren.

Für die Hauptversuche wurden drei große Töpfe mit Sand gefüllt, den man vorher mit Säuren gewaschen hatte. Diese Töpfe enthielten je 10 kg Sand, dem eine mineralische stickstoff- und kalkcarbonatfreie Nährlösung zugesetzt war. Sie wurden mit Buchweizen besät (18 Samen auf jeden Topf). Ein Topf wurde als Kontrolltopf benutzt. Uber die Oberfläche der beiden anderen wurde eine kleine Menge Algen und Bakterien und einige Tropfen einer Aufschwemmung von Erde, zur Einführung der nitrifizierenden Mikroben, verteilt. Die Töpfe wurden in die freie Luft gestellt und regelmäßig begossen. Nach 6 Wochen hatten sich die Algen in dem zweiten und dritten Topf reichlich entwickelt, und der Buchweizen stand in ihnen 30 bis 42 cm hoch, während die Kontrollpflanzen 10 cm nicht überschritten. Folgende Zahlen geben ein Bild von der Größe der Vegetation und der Stickstoffassimilation:

	Trockenmaterial	Gehalt der Ernten an Stickstoff
1. Topf (Kontrolle)	1,10	29,24 mg
2. „	3,75	71,55 „
3. „	7,10	127,17 „

Die Versuche zeigen mithin, daß die mit Bakterien bedeckten Algen, die auf einem Boden ohne jegliche organische Nährstoffe wachsen, ihn außerordentlich rasch mit Stickstoff bereichern und dem Buchweizen die Bedingungen schaffen, unter denen er seine normale Entwickelung erlangen kann. Die Verfasser haben diese interessanten Versuche auch auf andere Pflanzen ausgedehnt und berichten darüber in der zweiten Mitteilung.

Sie erinnern hier daran, daß schon der jüngere Schloesing und Laurent vor einer Reihe von Jahren gefunden hatten, daß nicht bloß die Leguminosen, sondern auch andere Pflanzen (Topinambur, Hafer und Tabak) sich auf Kosten des Stickstoffs der Luft entwickeln können, dank der Mitwirkung niederer, grüner Pflanzen, die die stickstoffarmen Kulturböden bedeckten (vgl. Rdsch. 1892, VII, 50); und ferner, daß Dehérain und Demoussy später das Gedeihen der blauen Lupine ohne Wurzelknöllchen auf stickstofffreiem, aber algenhaltigem Sande beobachtet hatten (Rdsch. 1900, XV, 345). Die neuen Versuche der Verfasser wurden außer an Buchweizen an weißem Senf, Mais und Gartenkresse angestellt. Die Ergebnisse waren analog den früheren, am Buchweizen allein gewonnenen.

Spezielle Analysen ließen erkennen, daß der von den Algen an der Oberfläche des Bodens fixierte Stickstoff leicht in die tieferen Schichten eindringt, wodurch sich die Schnelligkeit erklärt, mit der die Pflanzen ihn verwerteten.

Die Verfasser kultivierten endlich noch die genannten Pflanzenarten in Böden, denen keine Algen zugeführt worden waren, die aber einen Zusatz von Natriumnitrat erhalten hatten. Folgendes sind die Trockengewichte der erhaltenen Ernten:

	Buchweizen	Senf	Mais	Kresse
Töpfe mit Nitrat	1,233 g	1,726 g	2,081 g	1,260 g
Töpfe mit Algen u. Bakterien (Mittel aus 3 Versuchen)	1,100 g	1,418 g	2,186 g	0,653 g

Die Mikroorganismen haben also in derselben Weise gewirkt wie eine gute Dosis Natriumnitrat, ausgenommen vielleicht in dem Falle der Kresse. F. M.

Grille: Über einen echten Bastard des Chasselas mit wildem Wein (Ampelopsis hederacea). (Comptes rendus 1903, t. CXXXVII, p. 1300—1301.)

Millardet hat vor kurzer Zeit Kreuzungsversuche des Weinstocks mit „wildem Wein" angestellt und etwa 50 Pflanzen erhalten, die in allen Punkten den mütterlichen französischen Weinstöcken glichen; der „wilde Wein" hatte keine Spur seiner Vaterschaft hinterlassen. Millardet nannte diese Kreuzung „falsche Bastardierung" oder „Bastardierung ohne Kreuzung der Merkmale" (fausse hybridation, — hybridation sans croisement des caractères). Herr Grille führte nun 1901 und 1902 denselben Versuch aus, indem er den Chasselas-Weinstock mit Pollen des „wilden Weins" bestäubte. Von den sechs Pflanzen, die er erhielt, waren fünf „falsche Bastarde", aber der sechste erwies sich als ein „wirklicher Bastard" (véritable hybride) durch die verschiedenartige, von der des Weinstocks deutlich unterschiedene Form und Farbe der Blätter. Der Bastard hatte ein sehr langsames Wachstum, und sein baldiges Eingehen ließ sich voraussehen. F. M.

Oswald Richter: Reinkulturen von Diatomeen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 493—506.)

Diatomeen sind schon mehrfach in mehr oder weniger reinen Kulturen gezüchtet worden. Herrn Richter ist es gelungen, Reinkulturen auf Agar-Agar zu erhalten. Die „Gelatinemethode", die Beijerinck zuerst auf Algen anwandte, war wegen der raschen Verflüssigung durch die Bakterien völlig unbrauchbar. Doch hat schon Beijerinck selbst Agar angewandt, das vor dem Gebrauch mit destilliertem Wasser ausgewaschen war; durch diese Operation werden die für das Aufkommen von Bakterien günstigen Stoffe entfernt. Solches Agar fand auch Verf. für seine Versuche zweckmäßig. Die der 0,5 bis 2 proz. Agarlösung zugesetzten Nährstoffe waren die von Molisch (vgl. Rdsch. 1897, XII, 61) empfohlenen, je 0,2 g KNO_3, K_2HPO_4, $MgSO_4$, $CaSO_4$ nebst einer Spur $FeSO_4$ auf 1000 cm^3 Lösung. In den späteren Versuchen wurde das $CaSO_4$ ganz weggelassen.

Durch wiederholte Überimpfung gelang es dem Verf., auf diesem Nährsubstrat vollständig reine Kulturen der beiden Diatomeen Nitzschia Palea und Navicula minuscula zu erhalten. Die Eigenschaft, Gelatine zu verflüssigen, teilen diese Kieselalgen mit der von Beijerinck isolierten Grünalge Scenedesmus acutus. Auffallender als diese Eigenschaft ist die Fähigkeit beider Diatomeen, Agar aufzulösen, wofür uns ein einziges Analogon in der von Gran (1902) entdeckten Gelase, die von einer bestimmten Meeresbakterie ausgeschieden wird, bekannt ist.

Versuche, die Verf. mit diesen Diatomeenkulturen ausführte, hatten namentlich folgende Ergebnisse:

Grelles Sonnenlicht schädigt die Diatomeenkulturen, entfärbt sie und kann den Tod der Kolonien bedingen. Ein sehr günstiges Licht wird durch die Verwendung von mit Leitungswasser gefüllten Senebierschen Glocken erzielt, weil darin die dunklen Wärmestrahlen zum großen Teile absorbiert werden.

Die Diatomeen erwiesen sich in den Versuchen als positiv phototaktisch, d. h. sie wendeten sich den einfallenden Lichtstrahlen entgegen.

In ernährungsphysiologischer Hinsicht konnte festgestellt werden, daß das Magnesium für das Gedeihen der Diatomeen absolut notwendig ist. Dagegen scheint Nitzschia Palea des Calciums nicht zu bedürfen, worin sie mit Molischs Befunden über niedere grüne Algen übereinstimmt.

Die Diatomeen sind imstande, ihnen gebotene organische Stoffe zu assimilieren. Im Dunkeln gedeihen sie auf dem beschriebenen Nährsubstrat ohne organische Zusätze nicht.

Die Diatomee Nitzschia Palea verträgt in Gelatinekulturen bei direkter Impfung, ohne vorherige Gewöhnung an steigenden Kochsalzgehalt, bis 2% NaCl und kann bei dieser Kochsalzmenge noch wachsen und sich vermehren. Dabei nimmt das Wohlbefinden der Alge mit steigendem Kochsalzgehalt ab. F. M.

Literarisches.

Johannes Tropfke: Geschichte der Elementarmathematik in systematischer Darstellung. Zweiter Band: Geometrie, Logarithmen, ebene Trigonometrie, Sphärik und sphärische Trigonometrie, Reihen, Zinseszinsrechnung, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kettenbrüche, Stereometrie, analytische Geometrie, Kegelschnitte, Maxima und Minima. Mit Figuren im Text. VIII u. 496 S. gr. 8°. (Leipzig 1903, Veit & Comp.)

Den ersten Band dieses lehrreichen Werkes haben wir in Rdsch. XVIII, 179—180, 1903, angezeigt. Schneller, als wir es zu hoffen wagten, ist der zweite Band gefolgt, dessen Inhalt der ausführliche Titel hinreichend kennzeichnet. Die Anerkennung, welche wir dem ersten Bande zollten, ist inzwischen durch die Besprechungen seitens anderer kompetenter Fachgelehrter bestätigt worden, und wenn ein Historiker der Mathematik von peinlichster Genauigkeit, wie Hr. Eneström, in der Bibliotheca Mathematica den hohen Grad der Zuverlässigkeit dieser Schrift rühmt, wenn er hervorhebt, daß das Werk, weil zum Teil auf Quellenstudium beruhend, auch dem Fachmann hier und da etwas Neues bietet, so ist damit ausgesprochen, daß die Geschichte der Elementarmathematik des Herrn Tropfke als eine nützliche und notwendige Ergänzung zu allen Lehrbüchern der Elementarmathematik jeder Lehrerbibliothek nicht nur der höheren Schulen, sondern auch der Volksschulen einverleibt zu werden verdient.

Wie bei der Anzeige des ersten Bandes wollen wir hier dem geschätzten Verfasser für die hoffentlich bald notwendig werdende neue Auflage einige Bemerkungen zur geneigten Berücksichtigung empfehlen.

Das recht vollständige Personen- und Sachregister, das am Schlusse des vorliegenden Bandes für das ganze Werk gegeben ist, und mit dessen Hilfe nunmehr jeder gesuchte Gegenstand leicht gefunden werden kann, hat sich bei zahlreichen Stichproben mit einer Ausnahme (Pythagoreischer Lehrsatz II, 56) als durchaus zweckentsprechend, zuverlässig und schnell zum Ziele führend erwiesen. Dadurch ist es nun auch erst ermöglicht worden, die Grenzen zu erkennen, bis zu denen die Darstellung fortgeführt ist. Bei dieser Prüfung hat Referent einige Enttäuschungen erfahren, indem manche der gesuchten Dinge nicht aufgenommen sind oder nur in ganz kurzen Notizen, die nicht genügende Nachrichten enthalten, erwähnt werden. Dies liegt natürlich an der nicht hinreichend begrenzten Bedeutung des Begriffs „Elementarmathematik". Manches wird jetzt auf den höheren Schulen gelehrt, was vor hundert Jahren noch den Universitätskursen angehörte, damals als Bestandteil der „höheren Mathematik" angesehen wurde.

Besonders hat es uns geschienen, als ob in der Geometrie der Begriff des „Elementaren" sehr viel enger gefaßt worden ist als in der Arithmetik und Algebra. Sicherlich ist es bei der großen Fülle einzelner geometrischer Sätze schwierig, den Umfang des Darzustellenden in übersehbaren Schranken zu halten. Aber im Vergleich zu der Ausführlichkeit, mit der manche Partien der Arithmetik und der Algebra abgehandelt sind, scheinen doch einige Fragen der Geometrie etwas stiefmütterlich bedacht zu sein. So ist das Apollonische Taktionsproblem mit 10 Zeilen abgefunden, in denen nur die beiden

Namen Pappus und Viète vorkommen. Den merkwürdigen Punkten des Dreiecks sind ein und eine halbe Seite gewidmet, und dabei kommt nicht einmal der Name der neueren Dreiecksgeometrie mit den vielen in ihr vertretenen Autoren vor. Ebensowenig erfährt der Besitzer des Werkes aus ihm etwas über die Bedeutung der Geometrographie. In solchen Fällen müßte der Leser wenigstens auf solche Werke hingewiesen werden, in denen man sich Bescheid holen kann. In den übermäßig knapp gehaltenen Notizen über die Sternpolyeder wird Poinsot gar nicht erwähnt. Der Name Mackay, von dem wir erfahren haben, daß der intensive Betrieb der Elementarmathematik während des achtzehnten Jahrhunderts in England zur Entdeckung vieler Sätze geführt hat, die auf dem Festlande Europas später gefunden sind, kommt in dem ganzen Werke nirgends vor. Wer über die viel untersuchte und oft zitierte „Simson-Linie" eines Dreiecks etwas zu erfahren wünscht, kann daher auch nicht belehrt werden, daß diese Linie ihren Namen mit Unrecht trägt und nach Mackay von Wallace gefunden ist, also nach diesem benannt werden müßte. Es sei an diesen Beispielen genug, durch die wir unseren Wunsch nach größerer Ausführlichkeit in der Geometrie zu begründen suchen.

Wie zu Cantors Vorlesungen über Geschichte der Mathematik immerfort Ergänzungen und Berichtigungen durch die Arbeiten neuerer Forscher nötig werden, so hat ja auch der Verfasser bereits zum ersten Bande eine Reihe von Nachträgen bringen müssen. Dies ist kein Vorwurf für das Werk, sondern ist durch die Fortschritte in der Forschung bedingt. So ist die Darstellung der Neperschen Logarithmen nach einem jüngst in der Berliner Mathematischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage des Herrn Koppe unrichtig. Wir wollen hier nur zwei Berichtigungen zum zweiten Bande namhaft machen.

S. 387 liest man: „Hat ein Tetraeder an einer Ecke drei rechte Winkel (rechtwinkliges Tetraeder), so ergibt sich als Verallgemeinerung des Pythagoreischen Lehrsatzes $D^2 = A^2 + B^2 + C^2$, wo die Fläche D der betreffenden Ecke gegenüberliegt (Meier Hirsch, 1807)". In den mehrfach zitierten „Elementen der Geometrie" von J. H. van Swinden, übersetzt von C. F. A. Jacobi, hätte der Verfasser S. 450 unter der Aufgabe 940 den Mathematiker finden können, dem die Priorität vor Meier Hirsch gebührt. Die dortige Anmerkung lautet: „Dieser Satz, welcher offenbar für das Tetraeder das ist, was der Pythagoreische Lehrsatz fürs Dreieck, wurde zuerst bekannt gemacht von Tinseau in den Denkschriften der Pariser Akademie (Mém. présentés T. IX), aber später nahm de Gua in seiner Abhandlung „Essai de Tétraédrométrie" in den Mém. de l'Acad. a. 1783 das Recht der ersten Entdeckung für sich in Anspruch."

Die zweite Bemerkung betrifft einen Ausdruck. Auf S. 96 wird „faisceau harmonique" durch „harmonisches Strahlenbündel" übersetzt. Das Wort Bündel ist für ein Elementargebilde zweiter Stufe (∞^2) im Gebrauch, während „Büschel" als Übersetzung von faisceau ein Elementargebilde erster Stufe (∞^1) bezeichnet. Demgemäß ist „harmonischer Büschel" zu übersetzen. Bekanntlich ist gegen diese Bezeichnung neuerdings mit Recht Einspruch erhoben worden, weil die Vierzahl der harmonischen Strahlen keinen Büschel mit unendlich vielen Strahlen gibt. — Möbius schrieb sich nicht mit oe, wie überall in dem vorliegenden Werke gedruckt ist.

Zum Schluß noch eine Bemerkung in bezug auf eine Stelle des Vorwortes zum ersten Bande. Hier eifert der Verfasser gegen die Benennung von Sätzen und Formeln nach Mathematikern, die erweislich nicht die Entdecker derselben sind. Selbstverständlich scheint diese Ansicht auf den ersten Blick zu sein, da man ja doch nicht gegen die historische Wahrheit sündigen darf; und doch ist es nicht so einfach, die durch den Gebrauch eingebürgerten Namen durch die richtigen zu ersetzen. Oft hat schon der vermeintliche erste Entdecker einem noch früheren den Platz räumen müssen; dann ist der Name wieder zu ändern, und es entsteht eine Verwirrung durch verschiedene Benennungen für eine und dieselbe Sache, wobei nationale Empfindlichkeiten mit Hartnäckigkeit die eine oder die andere Benennung verteidigen. Die Irrtümer bei solchen historischen Namen sind sogar so häufig, daß ein in der Geschichte der Mathematik recht bewanderter Gelehrter einmal den Ausspruch machte und durch viele Belege verteidigte, jeder mathematische Kunstausdruck, der von einer Person hergeleitet sei, müsse als historisch irrig angesehen werden. Unter diesen Umständen darf man wohl nur mit großer Vorsicht an die Änderung der eingebürgerten Bezeichnungen gehen. Jedenfalls ist es jedoch ein großes Verdienst, daß ein Werk wie das vorliegende es allen Lehrern ermöglicht, sich die nötige historische Einsicht zu verschaffen. E. Lampe.

Mme S. Curie: Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen. Übersetzt und mit Literaturergänzungen versehen von W. Kaufmann. [Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 1.] 132 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die vorliegende Monographie bildet das erste Heft einer Sammlung „Die Wissenschaft", die — ähnlich wie die französische Scientia — in zwanglos erscheinenden Heften übersichtliche, zusammenfassende Darstellungen über spezielle Teile aus dem Gesamtgebiete der organischen und anorganischen Naturwissenschaften wie der Mathematik bringen will. Außerdem sollen auch Biographien und historische Darstellungen in der Sammlung ihren Platz finden. Zweifellos wird diese Unternehmung, für deren Gelingen schon der Name des Verlags wie die besondere Mitwirkung Prof. E. Wiedemanns bürgen, in den Fachkreisen mit Freude aufgenommen werden.

Die Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen stehen zurzeit im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses, so daß es keiner besonderen Begründung bedarf, daß als erstes Heft der neuen Sammlung eine deutsche Ausgabe der Dissertation von Mme Curie gewählt wurde, in der nicht nur ihre eigenen Arbeiten auf diesem Gebiete zusammenfassend dargestellt, sondern auch die Arbeiten der anderen auf diesem Gebiete tätigen Forscher berücksichtigt sind. Gegen das französische Original ist die deutsche Ausgabe durch eine Reihe von Ergänzungen bereichert, die von der Verf. handschriftlich zur Verfügung gestellt wurden, und durch Literaturnachträge und kurze Anmerkungen, die der Übersetzer mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Forschungen hinzugefügt hat. Ein näheres Eingehen auf den Inhalt der Monographie kann an diesem Orte um so eher unterbleiben, als die einzelnen hierher gehörenden Forschungsresultate in diesen Spalten jedesmal ausführlich mitgeteilt worden sind. Diese Zeilen sollen nur dazu dienen, die Aufmerksamkeit des deutschen Publikums auf diese hochinteressante Schrift zu lenken. P. R.

H. Haas: Der Vulkan, die Natur und das Wesen der Feuerberge. 340 S., mit 32 Abbildungen. (Berlin 1904, A. Schall.)

Gerade die mannigfachen vulkanischen Ereignisse der letzten Jahre haben auch in weiteren Kreisen Interesse an der Frage geweckt nach Natur und Wesen der Feuerberge. In wissenschaftlicher, aber doch allgemein verständlicher Weise ist der Verf., der Professor der Geologie an der Universität Kiel Haas, bekannt durch sein populäres Werk „Aus der Sturm- und Drangperiode der Erde", bemüht, diesen Fragen Beantwortung zuteil werden zu lassen. Er schildert die neueren Ansichten über den Aggregatzustand des Erdinnern, behandelt den Streit um die vulkanische Spalte, d. h. um die Frage, ob zur Bildung der Vulkanberge und zum Aufdringen des feurigflüssigen Magmas offene Spalten nötig seien oder nicht, und erörtert sodann den Mecha-

nismus des Vulkans. Des weiteren bespricht er die submarinen Eruptionen und das Wesen der tätigen und erloschenen Vulkane. Zum Schluß geht er des näheren auf die vulkanischen Erscheinungen auf Martinique und St. Vincent ein.

In erschöpfender Weise gibt der Verf. auf alle einschlägigen Fragen eine umfassende Antwort, und wer sich schnell darüber orientieren will, dem sei das hübsch ausgestattete Buch bestens empfohlen. A. Klautzsch.

C. Arnold: Repetitorium der Chemie. Elfte verbesserte und ergänzte Auflage. XIV und 646. S. (Hamburg und Leipzig 1903, L. Voss.)

Die schnelle Folge der neuen, elften, Auflage des allbekannten Arnoldschen Repetitoriums ist der beste Beweis für die Güte und Brauchbarkeit des Buches. Die vorliegende Auflage ist gegen die letzte bedeutend vermehrt; namentlich die allgemeine Chemie erfuhr, entsprechend ihrer zunehmenden Bedeutung, eine eingehendere Behandlung. Dieser Teil, der die modernen Anschauungen in Kürze (98 Seiten), ohne mathematische Hilfsmittel, darlegt, ist auch besonders als „Abriß der allgemeinen oder physikalischen Chemie“ herausgegeben und käuflich. Eine ausgebreitete Anwendung der Ionentheorie im speziellen Teil hat Verf. „nach reiflicher Überlegung“ vorläufig unterlassen. Besondere Berücksichtigung erfuhren die Fortschritte der physiologischen und pharmazeutischen Chemie. Das sorgfältig zusammengestellte Register, das über 6000 Stichwörter enthält, erhöht den Wert des Buches bedeutend. Alles in allem kann dieses Repetitorium, das in einem kurzen Raum eine erstaunliche Menge von Tatsachen klar und übersichtlich enthält, sehr warm empfohlen werden. P. R.

W. v. Wasielewski: Goethe und die Deszendenzlehre. 8. 61 S. (Frankfurt a. M. 1904, Rütten & Loening.)

Die weit auseinander gehenden Urteile der verschiedenen Autoren über die Frage, inwieweit Goethe als Anhänger der Deszendenzlehre zu bezeichnen sei, veranlaßte Herrn v. Wasielewski, dieselbe noch einmal an der Hand der einschlägigen Goetheschen Schriften, wie sie in der neuen Weimarer Ausgabe vorliegen, zu erörtern. Indem Verf., der neuerdings von Bliedner vertretenen Auffassung sich anschließend, in der „Metamorphose der Pflanzen“ keinen Beweis für deszendenztheoretische Anschauungen zu finden vermag, bezeichnet er als erste bestimmte Anzeichen solcher Gedanken einige Sätze in einem Aufsatz, der unter dem Titel „Versuch einer allgemeinen Vergleichungslehre“ in der genannten Ausgabe zum erstenmal gedruckt worden ist und der wahrscheinlich um 1790 — vielleicht unter Benutzung älterer Notizen — geschrieben wurde. In den späteren Schriften sind es dann zwei Ideen, die abwechselnd auftauchen und gewissermaßen im Kampf miteinander liegen: die des Typus und die der Umbildungsfähigkeit. Verf. zitiert eine Anzahl von Äußerungen aus Goetheschen Schriften und weist wiederholt darauf hin, daß manche für einen Ausdruck deszendenztheoretischer Überzeugungen gehaltene Wendungen recht wohl auch eine andere Deutung zulassen, und daß erst allmählich der Deszendenzgedanke bei Goethe sich aus einer allgemeinen Idee zu größerer Klarheit entwickelte. Als auffallend bezeichnet Verf. die Tatsache, daß Goethe die Frage der Deszendenz immer nur beiläufig berührt, ihr nie eine eigene Arbeit gewidmet habe. Es sei dies kaum vereinbar mit der Annahme, daß er von einer gemeinsamen Abstammung aller Organismen überzeugt gewesen sei. Verf. weist des weiteren hin auf das Mißtrauen, welches Goethe allen Theorien entgegenbrachte, welche nicht nur die Gefahr eines Irrtums in sich schließen, sondern auch von der Erscheinung fort ins Abstrakte führen. So lasse sich nicht mehr sagen, als daß Goethe den Gedanken einer Deszendenz wiederholt erwogen habe, daß sich derselbe in der späteren Zeit seines Lebens zu immer größerer Klarheit durchrang, daß ihm aber das Vorhandensein bestimmter Organisationstypen mehrfach Bedenken verursachte und daß er zu einem völligen Ausgleich des hierin liegenden Widerspruchs nicht gelangt sei. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 25. Februar. Herr Schwarz las über diejenigen Minimalflächen von algebraischem Typus, welche längs keiner auf ihnen liegender Linie singuläre Flächenelemente besitzen (Minimalflächen von algebraischem Typus ohne Rückkehrkante), ferner über eine algebraische Identität, welche mit der konformen Abbildung der Fläche einer Halbebene auf die Fläche eines Kreisbogendreiecks zusammenhängt, dessen Winkel $\frac{\pi}{7}, \frac{2\pi}{7}, \frac{\pi}{3}$ sind. Die Identität ist folgende: $4(x-1)[3^3 . x^3 - 2^3 . 3^6 . x^2 - 2^7 . 3^3 . 5 . x - 2^8]^3 + x[3^4 . x - 2^5]^7 \equiv [2 . 3^{12} . x^5 - 3^{11} . 11 . x^4 + 2^4 . 3^8 . 71 . x^3 - 2^7 . 3^5 . 197 . x^2 - 2^{11} . 3^3 . 23 . x + 2^{13}]^2$. — Herr Schottky machte eine weitere Mitteilung „über die Abelschen Funktionen von drei Veränderlichen“. Die Bestimmung der Nullpunkte von σ in Riemanns partikulärer Lösung wird auf eine kubische Gleichung zurückgeführt. — Herr Klein legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. H. Baumhauer in Freiburg (Schweiz) vor: „Über die Aufeinanderfolge und gegenseitigen Beziehungen der Kristallformen in flächenreichen Zonen.“ Es wird dargetan, daß die Flächenanlage nicht willkürlich erfolgt, sondern in derselben die Regelmäßigkeit sich zeigt, daß die Indices abgeleiteter Flächen von denen der Hauptflächen abhängig sind. — Herr Engler überreichte folgende Druckschriften: Ascherson und Graeb, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Lieferung 29—30. Leipzig 1904, und: Handbuch der Blütenbiologie, begründet von P. Kunth, fortgesetzt von Loew und Appel, 3 Teile. Leipzig 1898—1904.

Sitzung vom 3. März. Herr van 't Hoff legte eine Mitteilung der Herren Prof. F. Richarz und Dr. Rudolf Schenck in Marburg vor: „Weitere Versuche über die durch Ozon und durch Radium hervorgerufenen Lichterscheinungen.“ Diese Mitteilung bildet eine Ergänzung der früheren über dasselbe Thema, worin die Analogie des Verhaltens von Ozon und Radium betont wurde. Es stellt sich nunmehr heraus, daß das Leuchten der Sidotschen Blende unter Einfluß von Ozon von einer Oxydation herrührt, während dasselbe unter Einfluß von Radium sich auch in Abwesenheit von Sauerstoff zeigt und also anderer Natur ist.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 27. Januar. Herr Prof. Dr. A. Nalepa: „Beiträge zur Systematik der Eriophyiden.“ — Herr Joseph Seelig: „Das Perpetuum (Lösung der Kohlenfrage).“ — Herr Hofrat Karl Toldt: „Der Winkelfortsatz des Unterkiefers beim Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben.“ (I. Teil). — Herr Prof. Fr. Exner überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. V. Grünberg in Znaim: „Farbengleichung mit Zuhilfenahme der drei Grundempfindungen im Young-Helmholtzschen Farbensystem.“ — Herr Assistent Georg Burggraf: „Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1874 II (Winnecke).“

Sitzung vom 4. Februar. Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über Stereoisomerie bei den Oximen des Dypnons“ von Ferd. Henrich und A. Wirth. — Herr Prof. Dr. G. Goldschmiedt in Prag übersendet zwei Arbeiten von Herrn Dr. Hans Meyer: I. „Über isomere Ester von o-Aldehydsäuren.“ II. „Zur Kenntnis der o-Benzoylbenzoesäure.“ — Herr Dr. Alfred Exner berichtet über weitere Beobachtungen über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Carcinome. — Herr Prof. August Adler in Prag: „Zur Theorie des Plückerschen Konoids.“ — Herr Hofrat J. Wiesner legt eine

von Herrn E. Senft ausgeführte Arbeit vor: „Über den mikrochemischen Nachweis des Zuckers durch essigsaures Phenylhydrazin.“ — Herr Hofrat A. Lieben legt eine Arbeit von Herrn Dr. Rudolf Ditmar vor: „Über eine Aufspaltung des Kautschukkolloidmoleküls und Umwandlungen in einen zyklischen Kohlenwasserstoff.“ — Herr Dr. K. Linsbauer: „Untersuchungen über die Lichtlage der Laubblätter. I. Orientierende Versuche über das Zustandekommen der Lichtlage monokotyler Blätter.“ — Herr Prof. Franz Exner überreicht eine Arbeit von Herrn Dr. Felix Ehrenhaft: „Die elektromagnetischen Schwingungen des Rotationsellipsoids.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 février. Camille Jordan: Sur les formes quadratiques invariantes par une substitution linéaire donnée (mod p). — P. Duhem: D'une condition nécessaire pour la stabilité initiale d'un milieu élastique quelconque. — R. Blondlot: Sur une nouvelle espèce de rayons N. — R. Blondlot: Particularités que présente l'action exercée par les rayons N sur une surface faiblement éclairée. — E. Bichat: Sur la transparence de certains corps pour les rayons N. — E. Bichat: Cas particuliers d'émission de rayons N. — Lippmann présente à l'Académie le Volume de la Connaissance des Temps pour l'an 1906, publiée par le Bureau des Longitudes. — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. Cossmann ayant pour titre: „Essais de Paléoconchologie comparée.“ — Michel Lévy communique à l'Académie un télégramme de M. Kilian, relatif à une secousse sismique. — L. Montangerand: Observation d'une occultation d'étoile faite le 24 février 1904 à l'observatoire de Toulouse. — G. Tzitzéica: Sur la déformation continue des surfaces. — L. Lecornu: Sur le frottement de pivotement. — Sabouret: Méthode pour l'étude expérimentale des mouvements secondaires sur les véhicules en marche. — C. Chabrié: Sur le diastoloscope et les résultats qu'il a permis d'obtenir. — V. Crémieu: Stato-voltmètre. Appareil mesurant de 2 à 40000 volts en équilibre stable. — H. Bagard: Sur la rotation magnétique du plan de polarisation des rayons N. — C. Gutton: Sur l'action des champs magnétiques sur les substances phosphorescentes. — Gagnière: Aspect des étincelles données avec un interrupteur Wehnelt par le secondaire de la bobine à la fermeture et à l'ouverture du courant primaire. — Jacques Duclaux: Sur l'entraînement par coagulation. — Victor Henri: Étude théorique de la dissociation de l'oxyhémoglobine. Actions de la concentration et de la température. — Albert Granger: Sur un arséniure de cadmium. — R. Fosse: Copulation des sels de dinaphtopyryle avec les amines aromatiques di-alcoylées. — J. Minguin: Étylidènecamphre. Acide éthylhomocamphorique. — G. Blanc: Sur la synthèse des acides $\alpha\alpha$-diméthylglutarique et $\alpha\alpha$-diméthyladipique. — Henri Desmots: Production avec l'acétylméthylcarbinol par les bactéries du groupe du Bacillus mesentericus. — Raphael Dubois: Sur les perles de nacre. — Auguste Charpentier: Action des sources de rayons N sur différentes ordres de sensibilité, notamment sur l'olfaction, et émission de rayons N par les substances odorantes. — C. Gessard: Sur le pigment des capsules surrénales. — Charles Richet: De l'action des rayons dégagés par le sulfure de calcium phosphorescente sur la fermentation lactique. — Lucien Bull: Mécanisme du mouvement de l'aile des insectes. — André Dauphine: Sur la lignification des organes souterrains chez quelques plantes des hautes régions. — C. L. Gatin: Sur les phénomènes morphologiques de la germination et sur la structure de la plantule chez les Palmiers. — Gy de Istvanffi: Sur l'hivernage de l'oïdium de la Vigne. — J. Ménard adresse des renseignements sur le traitement, par l'acide salicylique, d'une vigne atteinte de plusieurs maladies cryptogamiques.

Royal Society of London. Meeting of February 11. The following Papers were read: „On the Compressibilities of Oxygen, Hydrogen, Nitrogen, and Carbonic Oxide between One Atmosphere and Half an Atmosphere of Pressure; and on the Atomic Weights of the Elements concerned. — Preliminary Notice.“ By Lord Rayleigh. — „A New Method of detecting Electrical Oscillations.“ By Dr. J. A. Ewing and L. H. Walter. — „On the High Temperature Standards of the National Physical Laboratory. — An Account of a Comparison of Platinum Thermometers and Thermojunctions with the Gasthermometer.“ By Dr. J. A. Harker. — „Constant Standard Silver Trial-Plates.“ By Edward Mattey. — „On Certain Properties of the Alloys of Silver and Cadmium.“ By Dr. T. Kirke Rose. — „Sunspot Variation in Latitude 1861—1902.“ By Dr. W. J. S. Lockyer.

Vermischtes.

Das Dopplersche Prinzip, nach welchem die scheinbare Länge von gleichmäßig sich fortpflanzenden Wellen sich ändert, wenn der Abstand zwischen Wellenzentrum und Beobachter in der Beobachtungsrichtung verändert wird, hat in der Akustik ganz allgemeine Anwendung und vielfache experimentelle Bestätigung gefunden. Auch in der Optik wird dieses Prinzip, namentlich zur Ermittelung von Sternbewegungen in der Sehlinie, vielfach verwertet, hingegen war seine experimentelle Prüfung wegen der großen Geschwindigkeit des Lichtes bisher nicht gelungen; nur ein qualitativer Versuch von Belopolski (1901) lag in dieser Richtung vor. Herr Aug. Hagenbach hat nun — im Anschluß an einen Versuch von Mohler über die Geschwindigkeit der Bewegung im elektrischen Funken (1902), dessen Spektrum er in zwei entgegengesetzten Richtungen photographierte — gleichfalls die Geschwindigkeit der im Funken leuchtenden Elektrodenteilchen mittels des Doppler-Effektes unter Verwendung zweier übereinander liegender Funken zu messen gesucht. Eine Entladung erzeugte hintereinander zwei Funken in umgekehrter Richtung, deren Spektren, auf einer Platte photographiert, eine doppelte Verschiebung der Linien gegeneinander zeigen mußten. Messungen mit dem Stufengitter an Funken, deren Längen zwischen 2 und 8 mm variierten, haben zu keinem positiven Ergebnis geführt. Die Linien beider Spektren fielen stets zusammen. Mit einem großen Konkavgitter wiederholte Messungen gaben jedoch eine Verschiebung der korrespondierenden Linien, welche nach dem Dopplerschen Prinzip einer Geschwindigkeit der leuchtenden Moleküle von 280 m/sek. entsprach. Dies Resultat stimmte nicht mit den nach anderen Methoden von verschiedenen Physikern gemessenen Geschwindigkeiten im elektrischen Funken, die bedeutend größere Werte ergeben haben. Der Widerspruch könnte damit erklärt werden, daß die Metalldampfteilchen, die mit großer Geschwindigkeit von den Elektroden abgeschleudert werden, erst später zum Leuchten gebracht werden. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 362—374.)

Eine kleine Wismutspirale zwischen zwei Glimmerblättern, wie sie nach Lenards Vorschlag zur Messung sehr kleiner elektrischer Widerstände benutzt wird, wurde von Herrn A. Paillot der senkrechten Strahlung einer in einer dünnwandigen Glasröhre eingeschlossenen Menge von 0,03 g Radiumbromid ausgesetzt und konnte dem Röhrchen bis auf 0,5 mm genähert werden. Hierbei fand er, daß die vom Radiumbromid ausgesandten Strahlen den elektrischen Widerstand des Wismuts verringern. Sehr oft und an verschiedenen Tagen wiederholte Messungen ergaben als Mittel der Widerstandsabnahme in 0,5 mm Entfernung — 52×10^{-4} Ohm (der Anfangswiderstand der Spirale war 151034×10^{-4} Ohm bei 18°). Die Wirkung des Radiumbromids ist fast eine augenblickliche und ändert sich nicht, wenn die Röhre lange in der Nähe

des Wismuts bleibt; sie nimmt schnell mit zunehmendem Abstande ab und wird bei 1 cm gleich Null. Beim Entfernen der Röhre wird der Widerstand des Wismuts fast momentan der ursprüngliche. Die Widerstandsänderung wurde durch Annähern einer kälteren Röhre nicht herbeigeführt; durch ein Blatt schwarzes Papier und durch eine dünne Aluminiumplatte wurde die Wirkung des Radiumbromids verringert, aber nicht aufgehoben. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 139.)

Chloroform als Gegenmittel nach Einatmung nitroser Dämpfe. In der chemischen und metallurgischen Gesellschaft von Johannesburg (Transvaal) sprach Erich Weiskopf über Gegenmittel bei Vergiftung durch Explosionsgase von Dynamiten. Die auch in Salpetersäurefabriken bekannte Tatsache, daß nach dem Einatmen nitroser Dämpfe ein Mann sich vollkommen wohl fühlen, aber nachher plötzlich von tödlichen Krämpfen befallen werden kann, erklärt er dadurch, daß sich bei der Explosion Stickoxyd bildet, welches im menschlichen Körper zu salpetriger Säure oxydiert wird. Er hat gefunden, daß drei bis fünf Tropfen Chloroform in einem Glase Wasser, als Getränk alle zehn Minuten verabreicht, ein gutes Gegenmittel seien. — Herr Dr. Seyfferth, Direktor der Pulverfabrik in Troisdorf bei Köln, erklärt die Wirkung des Chloroforms wie folgt: „Die nach Einatmen von salpetrigsauren und Sapetersäuredämpfen zuweilen auftretenden Krämpfe sind als eine reflektorische Wirkung der durch die inhalierten Dämpfe bedingten Reizung der feinsten sensiblen und motorischen Nervenendigungen im Gebiete des Respirationstraktus aufzufassen. Betreffen die Krämpfe Herz, Lunge, Zwerchfell (kurz lebenswichtige Organe), so kann bei längerer Dauer der Tod eintreten. Die wohltätige Wirkung der von Erich Weiskopf empfohlenen internen Anwendung von Chloroform erklärt sich aus der bekannten Eigenschaft des Chloroforms, konvulsivische Zustände, wie sie durch tetanisierende und die Reflexerregbarkeit steigernde Mittel hervorgebracht werden, aufzuheben oder doch wenigstens herabzudrücken . . . .“ (Zeitschr. f. angew. Chemie 1904, S. 122.) R. M.

Die Kuratoren des Elizabeth Thompson Science Fund haben bewilligt: 300 Dollars dem Prof. Morris W. Travers in London zu Untersuchungen über die absolute Temperaturskala durch Experimente mit flüssigem Wasserstoff; 150 Dollars dem Prof. Benjamin L. Seawell in Warrensburg, Missouri, zum Studium der Taxonomie und Ökologie der Organismen der Süßwasser-Seen bezüglich der Fischnahrung und Wasserversorgung; 40 Dollars dem Prof. A. Nicolas in Nancy zu Studien über die Embryologie der Reptilien; 250 Dollars dem Prof. H. S. Grindley in Urbana, Illinois, zur Trennung und Reindarstellung der stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrungsmittel; 200 Dollars dem Prof. R. Hürthle in Breslau zur Bestimmung der Beziehung zwischen dem Druck und der Aufhebung des Kreislaufes; 143 Dollars dem Prof. W. J. Moenkhaus in Bloomington, Ind., zu Studien über die Individualität des mütterlichen und väterlichen Chromatins bei den Bastarden; 50 Dollars dem Herrn S. P. Fergusson in Hyde Park, Mass., zur Messung der Fehler der Absorptionshygrometer; 300 Dollars dem Dr. Werner Rosenthal in Erlangen zu Untersuchungen über die lombardische Hühnerpest und 300 Dollars dem Prof. Henry S. Carhart in Ann Arbor, Michigan, zur Herstellung und Untersuchung von Clarke- und Weston-Normalzellen.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Agassiz zum auswärtigen Mitgliede an Stelle des verstorbenen Sir. G. G. Stokes, und Herrn Warming zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion Botanik an Stelle von Agarth erwählt.

Ernannt: Privatdozent an der Berliner Bergakademie Bernhard Ossan zum ordentlichen Professor der Eisenhüttenkunde und Probierkunst an der Bergakademie in Klausthal; — Privatdozent Dr. Karl Hopfgartner zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Innsbruck; — der ordentliche Honorarprofessor für Mathematik an der Universität Leipzig Dr. Friedrich Engel zum ordentlichen Professor an der Universität Greifswald; — außerordentlicher Prof. Dr. Rothpletz als Nachfolger v. Zittels zum ordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität und zum Konservator der geologischen und paläontologischen Staatssammlungen in München; — außerordentlicher Prof. Dr. K. Zindler zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Innsbruck; — außerordentlicher Prof. der Mathematik Dr. J. A. Gmeiner zum ordentlichen Professor an der deutschen Universität Prag; — Prosektor und Privatdozent der Anatomie an der Universität Gießen Dr. Bruno Henneberg zum außerordentlichen Professor; — außerordentlicher Prof. Dr. Hoyer zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Krakau.

Berufen: Privatdozent der Chemie an der Universität Freiburg Dr. Rupp an die Universität Marburg.

Habilitiert: Die Assistenten Dr. Alfred Stock und Dr. Otto Diels für Chemie an der Universität Berlin; — Privatdozent der Universität Berlin Dr. Starke für Physik an der Bergakademie daselbst; — Dr. W. Strecker für Chemie an der Universität Greifswald; — Dr. H. Ley aus Würzburg für Chemie an der Universität Leipzig; — Dr. Siegfried Valentiner für Physik an der Universität Halle.

Gestorben: Am 7. März zu Paris der Geologe und Mineraloge F. A. Fouqué, 75 Jahre alt; — der Botaniker Prof. Emile Laurent aus Jambloux (bei Brüssel) auf der Rückkehr von einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach Sierra Leone.

Astronomische Mitteilungen.

Der Fall, daß zwei Planetoiden sich verhältnismäßig sehr nahe kommen, wird in nächster Zeit mehrfach eintreten. So beträgt Ende März die Entfernung zwischen (46) Hestia und (66) Maja ungefähr 7 Mill. km; auf denselben Abstand nähern sich gegen Ende April (21) Lutetia und (274) Philagoria. Noch näher, auf 5 Mill. km sollten sich Anfang Mai (108) Hekuba und Planet (406) kommen, doch ist die Bahn des letzgenannten Planeten nicht ganz sicher bekannt. Die geringsten Abstände je zweier Bahnen von Planetoiden gehen oft noch bedeutend unter diese Beträge herab, es kommen Annäherungen auf die Entfernung des Mondes von der Erde und vielleicht noch weniger vor, so z. B. zwischen der Bahn des Planeten (324) Bamberga und den Bahnen der Planeten (18) Melpomene, (93) Minerva, (104) Klymene usw. Nur ist es eine äußerst große Seltenheit, daß zwei solche Planeten gleichzeitig an die Kreuzungsstelle ihrer Bahnen gelangen, und eine Verspätung des einen um wenige Tage erhöht ihre Minimaldistanz sogleich auf das Vielfache. Zur Vergleichung seien hier die geringsten Entfernungen der nächsten Planeten von der Erde genannt; es sind 15 Mill. km beim Eros, 40 Mill. km bei der Venus und 57 Mill. km beim Mars.

Der April ist bekanntlich nach dem August und November der sternschnuppenreichste Monat. Um den 9. ist der Radiant bei π im Herkules, vom 19. bis 21. der Lyridenradiant und gleichzeitig bis Schluß des Monats ein Strahlungspunkt bei η Bootis tätig. Namentlich werden die Lyriden gut zu beobachten sein, da um die betreffenden Tage der Mond noch wenig stört und dieser Schwarm im allgemeinen reich ist an hellen Meteoren.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 31. März 1904. Nr. 13.

J. Hann: Die Anomalien der Witterung auf Island in dem Zeitraume 1851 bis 1900 und deren Beziehungen zu den gleichzeitigen Witterungsanomalien in Nordwesteuropa. (Wiener akademischer Anzeiger 1904, S. 2—7.)

Der Zusammenhang der Witterungsverhältnisse und des Klimas von West- und Mitteleuropa mit den meteorologischen Vorgängen über dem Atlantischen Ozean und im besonderen an bestimmten ausgezeichneten Gebieten desselben, über Island und den Azoren, war lange bekannt; eine genau zahlenmäßige Begründung dieser Beziehungen hat jedoch bisher gefehlt. Die durch die vorliegende Studie festgestellten Tatsachen beseitigen diese empfindliche Lücke und erlangen daher eine Bedeutung, die es rechtfertigt, daß nachstehend die vorläufige Mitteilung des Herrn Hann über seine diesbezügliche Untersuchung in extenso wiedergegeben wird:

Die Grundlage der vorliegenden Untersuchung bilden die Monats- und Jahresmittel der Temperatur und des Luftdruckes (1846 bis 1900), sowie die Niederschlagsmengen (1857 bis 1900) zu Stykkisholm auf Island, welche der Verf. zusammengestellt und dann dazu benutzt hat, die Abweichungen der einzelnen Monatswerte dieser meteorologischen Elemente von deren 50 jährigen Mittelwerten festzustellen. Diesen Abweichungen werden dann gegenübergestellt die Abweichungen der Temperatur zu Greenwich, Brüssel und Wien aus der gleichen Periode, ferner die Abweichungen des Luftdruckes und des Regenfalles zu Brüssel und des Luftdruckes zu Wien, zum Teil nur für die Wintermonate.

Die allgemeinsten Ergebnisse sind: Erstlich für die drei Wintermonate. Die Luftdruckabweichungen in Nordwest- und Mitteleuropa sind in 70 % der Fälle den gleichzeitigen Abweichungen zu Stykkisholm dem Sinne nach entgegengesetzt. Für die Temperatur ist aber die Wahrscheinlichkeit eines Gegensatzes bloß 0,56, für die Niederschlagsmenge zu Brüssel 0,68.

Viel entschiedener ist die Beziehung zwischen den Luftdruckabweichungen zu Stykkisholm und den gleichzeitigen Temperaturanomalien in Nordwest- und Mitteleuropa. Ist die Luftdruckabweichung eines Monates zu Stykkisholm negativ (Luftdruck unter dem 50 jährigen Mittel), so ist die Wahrscheinlichkeit einer gleichzeitigen positiven Temperaturabweichung in Nordwest- und Mitteleuropa 0,82, und umgekehrt, wenn die Luftdruckabweichung positiv, so ist die Wahrscheinlichkeit einer negativen Temperaturabweichung daselbst 0,73. Eine Vertiefung des stationären Luftdruckminimums bei Island bedingt eine Erhöhung der Wintertemperatur von Nordwest- und Mitteleuropa, umgekehrt eine Abschwächung desselben eine Temperaturerniedrigung.

Zweitens: Die Untersuchung wird auf alle größeren Luftdruckabweichungen zu Stykkisholm ausgedehnt. Das Ergebnis ist das gleiche. In kürzester Form ist dasselbe in der folgenden kleinen Tabelle enthalten:

	Zahl der Fälle	Mittlere Abweichung: Luftdruck Stykkisholm	Mittlere Abweichung: Temperatur Greenwich und Brüssel	Wahrscheinlichkeit des Vorzeichens der Temperaturabweichung
Winterhalbjahr	67	+ 8,6 mm	— 1,5° C	0,81
Sommerhalbjahr	55	+ 3,8	— 0,5	0,65
Winterhalbjahr	72	— 7,7	+ 1,4	0,90
Sommerhalbjahr	50	— 5,0	+ 0,7	0,76

Im Winterhalbjahre bedingt jede größere Luftdruckabweichung bei Island mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,86 eine Temperaturabweichung im entgegengesetzten Sinne in Nordwesteuropa, im Sommerhalbjahre nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,70.

Drittens: Es werden die drei größten Temperaturabweichungen jedes Monates und des Jahres zu Greenwich 1851 bis 1900 den gleichzeitigen Luftdruckabweichungen auf Island gegenübergestellt. Das Ergebnis von 83 Fällen ist folgendes:

Temperaturabweichung zu Greenwich	Luftdruckabweichung zu Stykkisholm	Wahrscheinlichkeit des Vorzeichens der Luftdruckabweichung
+ 2,7°	— 3,0 mm	0,83
— 2,8	+ 4,7	0,85

In 84 % der Fälle treten demnach die größeren Temperaturabweichungen zu Greenwich gleichzeitig ein mit größeren Luftdruckabweichungen von entgegengesetztem Vorzeichen zu Stykkisholm.

Der Verfasser geht dann etwas näher auf spezielle Fälle ein und hebt hervor, daß wohl Buchan der erste war, der auf die hier spezieller nachgewiesenen Beziehungen aufmerksam gemacht hat. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen sind ein strenger Beweis dafür, daß das milde Klima von Nordwest-, ja auch noch von Mitteleuropa in erster Linie von dem Luftdruckminimum bei Island abhängig ist.

Der Verfasser untersucht dann ferner die Be-

ziehungen zu den gleichzeitigen Luftdruckanomalien zu Ponta Delgada auf den Azoren und jenen zu Stykkisholm, also die Beziehungen zwischen den beiden atlantischen „Aktionszentren der Atmosphäre", wie Teisserenc de Bort das Barometermaximum bei den Azoren und das Barometerminimum bei Island genannt hat. Die Untersuchung wurde ähnlich wie oben geführt. Erstes Ergebnis in kürzester Form in Gesamtmitteln:

Zahl der Fälle	Mittlere Luftdruckabweichung		Wahrscheinlichkeit des Vorzeichens
	Ponta Delgada	Stykkisholm	
42	+ 4,5 mm	— 2,4 mm	0,71
41	— 5,1	+ 4,4	0,83

Es ist demnach mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,77 auf einen Gegensatz in den gleichzeitigen größeren Luftdruckabweichungen bei den Azoren und bei Island zu schließen. Graphische Darstellungen der Luftdruckabweichungen von zehn Jahren haben Hildebrandsson schon früher (1897) in allgemeinen Umrissen darauf schließen lassen. Ein numerischer Nachweis wurde nicht gegeben. — Nun wird die Fragestellung wieder umgekehrt. Welche Luftdruckabweichungen zu Ponta Delgada begleiten die größten positiven und negativen Luftdruckabweichungen zu Stykkisholm? Das Ergebnis einer größeren bezüglichen Tabelle ist, daß in 80 % der Fälle den größten positiven Druckabweichungen zu Stykkisholm negative Luftdruckabweichungen zu Ponta Delgada entsprechen, und den größten positiven Druckabweichungen zu Stykkisholm in 87 % der Fälle positive Abweichungen zu Ponta Delgada. Man wird demnach behaupten dürfen, daß die beiden atlantischen Aktionszentren der Atmosphäre in einer gewissen Wechselbeziehung stehen.

Ist der Luftdruck bei den Azoren höher als im Mittel und gleichzeitig der Druck bei Island niedriger, wie dies in 70 bis 80 % der Fälle stattfindet, so wird das normale Luftdruckgefälle über dem Atlantischen Ozean verstärkt, die atmosphärische Maschine arbeitet dann intensiver, die klimatische Begünstigung von Europa erfährt dabei eine Steigerung. Umgekehrt im entgegengesetzten Falle; das mittlere Druckgefälle von den Azoren nach Island ist im Dezember 14,7 mm, im Januar 18,3, Februar 14,3, März 9,8. Einige Fälle größter Steigerung desselben folgen zugleich mit den entsprechenden Temperaturanomalien in Nordwest- und Mitteleuropa:

	Dez.	Jan.	Febr.		März	
	1891	1890	1868	1883	1868	1882
Stykkisholm . .	740,8	736,8	741,7	738,8	744,3	744,3
P. Delgada . . .	769,9	768,0	771,9	767,8	771,9	772,1
Differenz . . .	29,1	31,2	30,2	29,0	27,6	27,8
Temperaturabweichungen zu:						
Greenwich . . .	+ 0,1°	+ 2,4	+ 1,9	+ 1,9	+ 1,4	+ 2,9
Brüssel	+ 0,1	+ 3,4	+ 2,3	+ 2,4	+ 1,7	+ 2,9
Wien	+ 1,2	+ 2,9	+ 3,6	+ 1,4	+ 0,6	+ 5,0

Diese Tabelle bestätigt das oben Gesagte. Die Fälle, wo der Luftdruck bei den Azoren ungewöhnlich hoch und gleichzeitig bei Island ungewöhnlich tief ist, sind besonders interessant, weil sie nicht als eine bloße Verlagerung des subtropischen Hochdruckgürtels aufgefaßt werden können, sondern nur als Folge einer gesteigerten Intensität der atmosphärischen Zirkulation. Wenn der NE-Passat kräftiger weht als durchschnittlich, wird er das Druckmaximum zu seiner Rechten stärker aufstauen. Dadurch wird aber auch der große Wirbel im Nordatlantischen Ozean verstärkt und in seinem Zentrum bei Island das Luftdruckminimum vertieft. So können die oben nachgewiesenen entgegengesetzten Luftdruckanomalien bei den Azoren und bei Island wie Ursache und Wirkung verknüpft sein.

Der letzte Abschnitt der Abhandlung beschäftigt sich eingehender mit der Meteorologie von Stykkisholm, welche wegen der Lage dieses Ortes nahe dem Zentrum des großen Luftwirbels besonderes Interesse beanspruchen kann. Im Anschlusse daran werden auch die Temperaturverhältnisse der neuen dänischen Station zu Angmagsalik an der Ostküste von Grönland, Stykkisholm nahezu gegenüber, erörtert. Die siebenjährigen Temperaturaufzeichnungen (1895 bis 1901) werden auf die lange Reihe von Stykkisholm reduziert. Letzterer Ort hat den warmen Irmingerstrom zur Seite, Angmagsalik aber den eisführenden Polarstrom. Die mittlere Temperaturdifferenz erreicht deshalb im Februar 8,1° und beträgt noch im Jahresmittel 5,3°. Das Temperaturgefälle pro Grad (111 km) ist im Winter 1,1° und noch im Jahresmittel 0,9°, wohl eines der größten Temperaturgefälle über eine freie Meeresfläche hin. Zwischen Stykkisholm und der Küste von Norwegen in gleicher Breite auf einen Abstand von 35 Längegraden ist die Temperaturdifferenz im Februar bloß 1,3°, hier auf $14^1/_2$ Grade 8,1°. Die mittleren Temperaturen (1851 bis 1900) von Angmagsalik 65° 37′ N sind Februar — 10,8°, Juli 5,4°, Jahr — 2,6°, dagegen Stykkisholm 65° 4′ N Februar — 2,7°, Juli 9,7°, Jahr 2,8°. Zwei theoretisch sehr interessante Fälle von NW-Föhn zu Angmagsalik, aus dem Innern Grönlands herauswehend, werden näher beschrieben.

Harold Wager: Die Zellstruktur der Cyanophyceen. Vorläufige Mitteilung. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 401—408.)

Die Spaltalgen (Schizophyceen, Cyanophyceen, Phycochromaceen) bilden eine Pflanzengruppe, die den Grünalgen (Chlorophyceen) in einigen Punkten gleichen, aber durch die Struktur ihres Zellinhalts scharf von ihnen unterschieden sind. In den letzten 20 Jahren sind sie der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 547 und 1902, XVII, 433), und es bestehen scharfe Gegensätze hinsichtlich der Natur ihres „Zentralkörpers" oder Kernes und über das Vorhandensein oder Fehlen eines Chromatophors. Die Einen leugnen die Anwesenheit eines Kernes oder eines Chromatophors, die Anderen halten den Zentralkörper entweder für einen echten Kern oder für den Vertreter eines solchen und meinen, daß der Farbstoff an ein wirkliches Chromatophor gebunden sei.

Nach der Darstellung des Herrn Wager ist es bei der Untersuchung der lebenden Zelle unter starker

Vergrößerung nicht schwierig zu bemerken, daß der Zellinhalt sich in zwei Teile sondert, eine peripherische Cytoplasma-Schicht, in der der Farbstoff niedergelegt ist, und einen farblosen Zentralteil. Der Bau beider Teile ist schwer festzustellen; doch zeigen sich in beiden Körnchen von verschiedener Größe, und bei einigen der größeren Formen kann eine deutlich blasige Struktur beobachtet werden. Die äußere, gefärbte Schicht scheint in vielen Fällen den Zentralteil zurückzudrängen, der dadurch einen unregelmäßigen Umriß erhält, aber in keinem Falle wurde ein Vordringen der gefärbten Schicht bis in die Mitte des Zentralteils beobachtet. In den jüngeren Zellen, nahe den Enden der Algenfäden, hat der Zentralteil fast immer einen regelmäßigeren Umriß als in den älteren Zellen.

In allen Formen, die eine sorgfältige Untersuchung gefärbter Objekte unter starker Vergrößerung zulassen, erscheint der Bau des Cytoplasmas blasig oder netzartig; die Maschen oder Höhlungen sind regelmäßig angeordnet und in radialer und longitudinaler Richtung etwas ausgezogen, so daß man auf Querschnitten das Bild eines zarten Gebälks erhält, das vom Zentralkörper nach der Peripherie hin ausstrahlt. Sind Körnchen vorhanden, so findet man sie immer in oder auf den Plasmafäden, niemals in den Maschen des Netzwerks. In alten, degenerierenden Zellen tritt eine beträchtliche Vakuolenbildung ein, in die der Zentralkörper oft hineingezogen wird, so daß man in solchen Fällen keinen Unterschied zwischen Zentralkörper und peripherischem Cytoplasma wahrnehmen kann.

Herr Wager hat ein ausgebildetes Chromatophor, das nach Fischers Angabe den Zentralkörper zylindrisch umgeben soll, nicht wahrnehmen können. Der Farbstoff scheint in ganz kleinen Körnchen enthalten zu sein, die in so großer Zahl durch das Cytoplasma verteilt sind, daß sie die peripherische Schicht gleichmäßig gefärbt erscheinen lassen. In vielen Fällen erscheinen sie in regelmäßigen Reihen angeordnet, die etwas schräg quer durch die Zelle laufen und bei einigen Formen so deutlich ausgebildet sind, daß sie den Eindruck machen, als ob sie Fibrillen bilden. Auf Grund einer sorgfältigen Untersuchung der Zellen von Phormidium Retzii möchte Verfasser aber schließen, daß sie nur in den Fäden des Cytoplasmanetzes enthalten sind und daß ihre bestimmte Anordnung in Reihen auf der einförmigen und regelmäßigen Verteilung der Fäden des Netzes zwischen dem Zentralkörper und der Zellwand beruht. Trotzdem hält Verfasser die Möglichkeit eines fibrillären Baues nicht für ausgeschlossen.

Diese gefärbten Körnchen scheinen die beiden Farbstoffe zu enthalten, von denen man weiß, daß sie in den Cyanophyceen vorkommen: Chlorophyll und Phycocyan[1]). Hegler betrachtet sie als besondere Organe der Zelle und nennt sie „Cyanoplasten", Herr Wager dagegen vergleicht sie mit den „Grana", die sich in den Chromatophoren solcher Formen wie Euglena, Diatomeen und anderen finden; sie würden sich von diesen dadurch unterscheiden, daß sie frei im Cytoplasma auftreten. So weit der Farbstoff in Betracht kommt, würden wir danach in den Cyanophyceen einen einfacheren und mehr rudimentären Bautypus haben als in den Formen mit gesondertem Chromatophor oder Chlorophyllkorn.

Was nun das wichtigste und am meisten umstrittene Zellorgan, den Zentralkörper, betrifft, so findet Herr Wager, daß er gewisse, aber nicht alle Merkmale der Kerne der höheren Pflanzen besitzt und daß er mit gutem Recht als ein Zellkern von einfachem oder rudimentärem Typus angesehen werden kann.

Wenn die Zellen einiger der größeren Cyanophyceenarten mit langen Zellen nach dem Heidenhainschen Verfahren mit Hämatoxylin, oder wenn sie mit einer Fuchsinlösung gefärbt werden, so läßt sich der Zentralkörper deutlich von dem peripherischen Cytoplasma unterscheiden. Er hat keine bestimmte Membran, aber in gewissen Zellen, meist nahe den Enden der Algenfäden, liegt der Zentralkörper in einem Vakuolenraum, so daß er von dem äußeren Cytoplasma deutlich durch die Vakuolenmembran abgegrenzt ist. Gewöhnlich ist der Zentralkörper auf allen Seiten von der peripherischen, gefärbten Schicht umgeben, aber bei einigen Formen erstreckt er sich, namentlich in älteren Zellen, von einem Zellende zum anderen und tritt in enge Berührung mit den Querwänden des Algenfadens, während das gefärbte Cytoplasma einen Zylinder um den Zentralkörper bildet. In solchen Fällen scheint der Zentralkörper an der Bildung der Zellwand eng beteiligt zu sein; er steht auch in naher Verbindung mit gewissen Körperchen, die man Cyanophycinkörner genannt hat und gewöhnlich für Reservenährstoffe ansieht. Es ist nach dem Verfasser nicht unwahrscheinlich, daß der Zentralkörper an der Bildung dieser Körner beteiligt ist.

Der Zentralkörper erscheint als ein mehr oder weniger regelmäßiges, körniges Netzwerk. Die Körner liegen auf einer Grundsubstanz, die sich mit den Kernfärbemitteln nur wenig färbt und dem Linin- oder Plastinnetzwerk der Kerne höherer Formen zu entsprechen scheint. Die Körner selbst färben sich tief mit fast allen Kernfärbemitteln; sie widerstehen der Wirkung einer künstlichen Verdauungsflüssigkeit und geben eine deutliche, in gewissen Formen starke Phosphorreaktion, wenn sie nach dem von Macallum (1899) angegebenen Verfahren behandelt werden. (Auch an Cyanophycinkörnern scheint der Verfasser die Phosphorreaktion erhalten zu haben.) Herr Wager stimmt daher Macallums Ansicht bei, daß im Zentralkörper eine chromatinartige Substanz anwesend sei. „Und wenn wir ferner den Bau des Zentralkörpers, sein körniges Netzwerk, seine bestimmte Lage und seine Abgrenzung gegen das übrige Protoplasma innerhalb eines Vakuolenraumes berücksichtigen, so erscheint es schwierig, dem weiteren Schlusse zu entgehen, daß er wenigstens als ein einfacher Typus eines Kernes anzusehen sei."

Die Teilung der Zelle erfolgt durch die Bildung

[1]) Im Original steht Anthocyan.

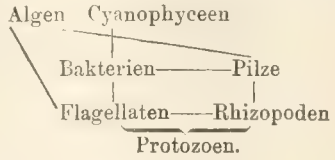
einer Querwand, die von den Seitenwänden nach innen wächst und Cytoplasma und Kern in zwei gleiche oder fast gleiche Teile zerlegt. Die Teilung des Kernes ist eine direkte (amitotische), täuscht aber die in höheren Pflanzen sichtbaren mitotischen Figuren vor und weist einige Eigentümlichkeiten der Zellteilung von Euglena auf. Möglicherweise stellt sie eine sehr rudimentäre Form der indirekten Zellteilung (Mitose) dar. Mit dem Längenwachstum der Zelle wird das Chromatinnetzwerk in der Längsrichtung ausgezogen; die nach innen wachsende Querwand schnürt den Kern ein, und das Chromatinnetzwerk teilt sich, Faden für Faden, in zwei Teile. Die Zellteilung scheint unabhängig von der Kernteilung vor sich zu gehen; denn man findet ganz gewöhnlich, lange bevor die erste Teilung vollständig ist, in anderen Teilen der Zelle mehrere neue Zellwände in verschiedenen Entwickelungsstadien vor.

Von 12 Hauptmerkmalen morphologischer und chemischer Natur, die den Zellkernen der höheren Pflanzen zukommen, findet Herr Wager sieben, möglicherweise neun, auch bei den Zentralkörpern der Cyanophyceen, nämlich: 1. das Vorhandensein eines Kernnetzwerks; 2. seine Reaktion auf Kernfärbemittel; 3. sein Verhalten gegen Verdauungsflüssigkeit; 4. die Anwesenheit von Phosphor; 5. die Anwesenheit von maskiertem Eisen[1]); 6. die amitotische Teilung, die in einigen Punkten der Teilung von Euglena gleicht; und 7. das Auftreten von Chromatinkörnern auf einem Liningerüst. Der Zentralkörper unterscheidet sich dagegen von dem Kern der höheren Pflanzen durch das Fehlen echter Mitose mit Spindelfasern und durch das Fehlen einer Kernmembran und eines Nucleolus; unter gewissen Umständen findet man aber die tiefgefärbte Substanz des Zentralkörpers zu einem tiefgefärbten Körnchen kondensiert, das an zarten Fasern im Zentrum der Zelle aufgehängt ist, und in jungen Zellen ist der Zentralkörper oft gegen das Cytoplasma durch eine Vakuolenmembran abgegrenzt, so daß das gelegentliche Auftreten eines Körpers von der Art eines Nucleolus und einer rudimentären Kernmembran nicht ausgeschlossen ist.

Wenn der Zentralkörper kein Kern ist, so kann er nach Herrn Wager nur sein 1. ein spezialisierter Teil des Cytoplasmas, oder 2. ein Körper von der Natur eines Pyrenoids[2]), oder 3. ein Spezialorgan der Zelle, dessen Funktion wir nicht kennen.

Verfasser ist überzeugt, daß man unter den Cyanophyceen, Bakterien und Protozoen nach denjenigen Kerntypen suchen müsse, die uns über die ursprünglichste Beschaffenheit des Zellkerns Aufschluß geben; „und wenn wir annehmen, daß in einem sehr niedrigen Stadium der Zellentwickelung das Chromatin entweder in Form von Körnern oder in flüssigem Zustande durch das Cytoplasma verteilt war, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß die Anhäufung des Chromatins in einem einzigen Chromatinkorn, wie bei einigen Protozoen, oder in einem körnigen Netzwerk innerhalb einer Vakuole, wie bei den Cyanophyceen, eine weitere Stufe in der Entwickelung des Zellkernes andeuten würde".

Soweit der Zellbau in Frage kommt, werden die Cyanophyceen durch keine deutlichen Merkmale mit anderen Pflanzengruppen, namentlich nicht mit den eigentlichen Algen, verbunden. Möglicherweise sind sie mit den Bakterien verwandt. Ihre Stellung unter den andern Gruppen niederer Organismen charakterisiert Herr Wager durch folgendes Schema:



Nachträgliche Bemerkung. Nach einem Berichte der „Science" vom 29. Januar 1901 hat Herr Edgar W. Olive auf der amerikanischen Naturforscherversammlung, die im Dezember zu St. Louis stattfand, einen Vortrag über „Die mitotische Teilung der Kerne bei den Cyanophyceen" gehalten, dessen Inhalt in einigen Punkten mit der Darstellung des Herrn Wager übereinstimmt, in anderen aber von ihr abweicht. Nach Herrn Olive ist der Zentralkörper ein Kern, der von den Kernen höherer Pflanzen nicht wesentlich verschieden ist. Bei lebhaftem Wachstum und deshalb rascher Teilung der Zellen wird keine Kernmembran sichtbar; sie findet sich aber an ruhenden Kernen. Die Teilung erfolgt durch Mitose; es treten sehr kleine Chromosomen auf, die Herr Olive sogar gezählt hat; es sind gewöhnlich 16, bei den großen Arten Oscillatoria princeps und O. Fröhlichii 32, bei Nostoc commune und Gloeocapsa polydermatica nur 8. Die Zellteilung erfolgt, ausgenommen bei Gloeocapsa, dadurch, daß eine ringförmige Wand von der Peripherie aus nach innen wächst. Bei Oscillatoria können auf verschiedenen Wachstumsstufen mehrere ringförmige Wände zugleich in derselben Zelle vorhanden sein, lange ehe die erste Zellteilung vollständig ist. Das peripherische Cytoplasma differenziert sich im allgemeinen als dichterer, faseriger Bezirk, das Chromatophor, das die diffus verteilten grünen und blauen Farbstoffe enthält. Kleine, kugelförmige Chloroplasten konnten nicht gefunden werden. F. M.

[1]) Von Macallum gefunden.

[2]) Pyrenoide sind eigentümliche protoplasmatische Gebilde, die von einer Stärkehülle umgeben sind und in den Zellen gewisser Algen, z. B. Spirogyra, regelmäßig auftreten.

A. Righi: Über die elektrischen Ladungen, die durch X-Strahlen im Vakuum auf Metallen erzeugt werden. (Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna 1903, ser. 5, tomo X. Estr. Il nuovo Cimento 1903, ser. 5, tomo VI, p. 31—49.)

Kurz nach Röntgens Entdeckung der X-Strahlen ist vom Verf. und von Anderen beobachtet worden, daß diese Strahlen elektrisierte Körper entladen, und allgemein wurde diese Erscheinung für analog der Wirkung des ultravioletten Lichtes auf negativ geladene Körper gehalten; beide Wirkungen sollten ihren Sitz an der Oberfläche der von den Strahlen getroffenen Körper haben. Als Herr Righi dann gefunden hatte, daß ultraviolette Strahlen an neutralen Körpern eine positive Ladung hervorrufen, untersuchte er, ob die X-Strahlen die gleiche

Eigenschaft besitzen, und fand, wie später auch Andere beobachteten, dies bestätigt. Als sodann die weiteren Untersuchungen ergaben, daß die Röntgenstrahlen auf die ganze Gasmasse, die sie durchsetzen, wirken und diese leitend machen, bedurfte es einer erneuten Prüfung, ob in dem ersterwähnten Versuch die X-Strahlen außer der Ionisierung des umgebenden Gases auch an der Oberfläche des Leiters eine Wirkung hervorrufen. Indirekt war die Frage bereits durch die Versuche von Curie und Sagnac über die Sekundärstrahlen, welche die von X-Strahlen getroffenen Körper aussenden (Rdsch. 1900, XV, 335), beantwortet; sie hatten, weil die Sekundärstrahlen sehr leicht von der Luft absorbiert werden, im Vakuum experimentiert und fanden, daß die X-Strahlen ebenso, wie die ultravioletten, auf Metalle wirken, die Emission negativer Elektronen und infolgedessen eine positive Ladung des getroffenen Leiters veranlassen.

Herr Righi hat diese Wirkung der X-Strahlen auf neutrale Metalle durch neue Versuche weiter verfolgt und mit der Wirkung der ultravioletten Strahlen verglichen. Zunächst wiederholte er den Versuch von Curie und Sagnac, indem er eine mit dem Elektrometer isoliert verbundene Platinplatte innerhalb eines zur Erde abgeleiteten Zylinders aus dünnem Aluminiumblech in einer auf beliebige, meßbare Drucke evakuierbaren Röhre aus dünnem Glase den Strahlen einer Fokusröhre exponierte. Sofort zeigte das Elektrometer eine positive Ladung, die bei den verschiedenen Drucken ein verschiedenes Maximum erkennen ließ. War die Röhre mit Luft unter gewöhnlichem Druck gefüllt, so gab das Elektrometer eine Ladung von 0,69 Volt als Wert der elektromotorischen Kraft zwischen Platin und Aluminium, die, durch die leitend gewordene Luft verbunden, ein Voltasches Element bildeten. Bei Verdünnung, und mit derselben wachsend, wurden die positiven Potentiale immer größer, und von ihnen wurde dann der Wert 0,69 Volt in Abzug gebracht, um die Wirkung der X-Strahlen auf das getroffene Metall numerisch festzustellen. Diese Versuche, in vielfachen Reihen wiederholt, bestätigten vor allem das Resultat von Curie und Sagnac.

Letztere Physiker hatten schon gefunden, daß außer dem Platin auch Blei, Zink und Zinn dieselbe Wirkung, wenn auch die beiden letzteren schwächer, zeigten. Die Größe des Potentialmaximums hängt somit, wie bei der positiven Ladung durch ultraviolette Strahlen, von der Natur des Metalls ab; aber weiter ist sie abhängig von dem Winkel, unter dem die Strahlen das Metall treffen. Dies wies Herr Righi mit einer Vorrichtung zum Drehen der bestrahlten Metallplatte an einer Bleischeibe nach, die bei senkrechter Bestrahlung 3,54 Volt, nach einer Drehung um 90° 1,76 Volt gab. Dieser Einfluß mußte bei der Vergleichung der verschiedenen Metalle berücksichtigt werden. Weiter wurde, um die Inkonstanz der Röntgenröhren möglichst unschädlich zu machen, der Apparat so hergerichtet, daß vier Metalle als Seiten eines drehbaren Parallelepipeds im Aluminiumzylinder sich befanden und erst in der einen Reihenfolge, sodann in der entgegengesetzten den Strahlen exponiert und aus beiden die Mittel genommen wurden. Die gleichwohl nur als annähernd zu betrachtenden Werte des größten positiven Potentials, das durch die Wirkung der Röntgenstrahlen hervorgebracht wird, waren: Platin 3,30 Volt, Blei 3,17 Volt, Gold 2,93 Volt, Zinkamalgam 2,91 Volt, Silber 2,72 Volt, Zinn 2,22 Volt, Zink 1,98 Volt, Kupfer 1,79 Volt, Eisen 1,60 Volt, Aluminium 1,21 Volt. Kohle, Holz und mit Ruß bedeckte Metalle gaben äußerst kleine oder fast keine Ablenkungen.

Weiter untersuchte Herr Righi den Einfluß des Abstandes zwischen dem Metall und den umgebenden Leitern. Für die ultravioletten Strahlen hatte er unter gewöhnlichem Luftdruck beobachtet, daß bei Änderung des Abstandes zwischen der von den Strahlen getroffenen Scheibe und einem parallelen, zur Erde abgeleiteten Leiter das positive Potential sich in gleichem Sinne derart ändert, daß die Dichte der Elektrizität auf der Scheibe für alle Abstände ziemlich gleichen Wert hat; in verdünnter Luft, wo das positive Potential wächst, ist dieses Gesetz nicht mehr gültig, und man erhält in bestimmten Fällen bei größeren Abständen kleinere Potentiale. Die Messungen über die Wirkung der X-Strahlen wurden mit einem so hergerichteten Apparat ausgeführt, daß der Druck beliebig variiert und die bestrahlten Platten leicht ausgewechselt werden konnten; gemessen wurden nach Abzug der elektromotorischen Kraft der Kette die Potentiale an Platin, Blei, Kupfer, Zink, Zinkamalgam und Retortenkohle bei Abständen zwischen 1 und 50 mm.

Die gefundenen Zahlenwerte bestätigen, daß das von einem Metalle unter der Einwirkung von X-Strahlen erlangte positive Potential nicht allein abhängt von der Natur des Leiters, von der Verdünnung des umgebenden Gases usw., sondern auch von der Stellung, die es zu den umgebenden Leitern einnimmt. Daraus folgt, daß die numerischen Werte dieser Potentiale auch aus diesem Grunde nur einen relativen Wert besitzen. Weiter lehrten die Zahlen, daß das Potential gewöhnlich größer wird, wenn von einem kleinen Abstand zwischen bestrahlter Scheibe und der dünnen gegenüberstehenden Aluminiumplatte ab der Abstand etwas wächst. Dieser Gang ist der umgekehrte wie bei den ultravioletten Strahlen, die freilich bei sehr geringen Verdünnungen untersucht wurden; hier müssen noch Messungen mit starken Verdünnungen nachgeholt werden. Interessant ist, daß das Zinkamalgam bei dem relativ hohen Druck von 0,68 mm einen ähnlichen Gang zeigte wie bei den Versuchen mit ultravioletten Strahlen.

Hervorzuheben ist noch, daß die Retortenkohle unter dem Einfluß der X-Strahlen stets eine negative Ladung annahm.

„Wie man sieht, existieren große Analogien zwischen den Erscheinungen, die von den ultravioletten Strahlen hervorgebracht werden, und den von den X-Strahlen erzeugten, wie auch bemerkenswerte Unterschiede im einzelnen. Diese können nicht wundernehmen; es konnte nicht anders sein wegen der Ionisierung des Luftresiduums, welche bei den ultravioletten Strahlen nicht stattfindet oder nur in geringstem Grade erfolgt."

T. C. Porter: Einige Versuche über Magnetismus. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 5.)

Seit einer Reihe von Jahren hat sich Verf. von Zeit zu Zeit mit dem Studium der Wirkung eines kräftigen Magnetfeldes auf die Kristalle während ihres Entstehens und Wachsens beschäftigt. Es schien ihm wahrscheinlich, daß, wenn die Moleküle des Stoffes magnetische Pole besäßen, sie sich unter dem Einfluß eines kräftigen Magneten anders gruppieren würden und so eine Orientierung der Kristalle oder selbst eine Änderung der Gestalt und der optischen Eigenschaften der Kristalle hervorbringen. Es schien auch nicht unmöglich, daß, wenn die vorausgesetzten polaren Eigenschaften der Moleküle das Ergebnis von Atompolaritäten wären, ein kräftiger äußerer Magnet irgend eine merkliche Wirkung auf die chemische Verbindung der Atome hervorbringen könnte, indem er die Geschwindigkeit der chemischen Reaktion verändert, wenn er nicht gar den Charakter der gebildeten Verbindungen umwandelt. Man hat nun faktisch viele Effekte beobachtet und dieselben zuerst irrtümlich dem Einfluß des Magnetismus zugeschrieben; später jedoch, als mit besonders hergerichteten Apparaten der Einfluß von Änderungen der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und vor allem der Geschichte und der Beschaffenheit der Oberflächen, auf denen die Kristallisation stattfand, untersucht wurden, konnte man diese Wirkungen eine nach der anderen auf andere Ursachen als magnetische zurückführen, so daß im ganzen das Resultat als ein negatives betrachtet werden mußte. Orientierungen von Kristallen, die im magnetischen Felde wuchsen und unter

dem Mikroskop beobachtet wurden von ihrer ersten Sichtbarkeit, bis sie eine beträchtliche Größe erreicht hatten, wurden zwar bei zwei Eisenverbindungen gefunden, aber auch diese Orientierungen erwiesen sich, wenigstens in einigen Fällen abhängig von der Richtung, in welcher die Oberfläche des Glasstreifens vor dem Reinigen für das Experiment gerieben worden war. Das Hauptergebnis dieser langen, schwierigen und kostspieligen Untersuchung war somit nur der Beweis, daß, wenn derartige Wirkungen, wie die gesuchten, vorhanden sind, zu ihrem Nachweise unbestreitbar kräftigere Felder nötig sind als die sehr kräftigen Magnete, welche der Verf. benutzt hatte. (Vgl. jedoch die positiven Ergebnisse von Stefan Meyer, Rdsch. 1900, XV, 62.)

Einen Versuch über die Orientierung von Marignacs basischem Ammonium-Eisen-Sulfat $3\,Fe_2O_3 . 5\,(NH_4)_2O . 12\,SO_3 . 18\,H_2O$ beschreibt Herr Porter näher und gibt die photographischen Bilder von den Kristallen, von denen die einen im Magnetfelde, die anderen ohne Magnetismus auf Glasstreifen durch freiwillige Verdunstung der Lösungen sich gebildet haben. Waren sonst alle Versuchsbedingungen gleich, dann bildeten sich die Kristalle in dem starken Felde des Elektromagneten ebenso schnell wie ohne Magnetfeld, d. h. in dem schwachen erdmagnetischen Felde. Auf der Photographie ist die Lage der Magnetpole nicht zu erkennen, obschon in einer Reihe von Fällen die Kristalle eine Orientierung in der Richtung zeigen, die auch ein frei aufgehängter Kristall im starken Felde des Elektromagneten einnimmt. Da aber viele Kristalle keine Orientierung darbieten und jedes Hexagon sechs Flächen besitzt, die einer Orientierung entsprechen, kann mit Bestimmtheit ein richtender Einfluß nicht erschlossen werden. Auch mehrere nachträgliche Versuche über die Bildung und das Wachsen von Kristallen in starken und schwachen Magnetfeldern führten zu einer Bestätigung des Schlusses, daß die Orientierung der Kristallle auf eine Wirkung des Magnetismus nicht mit Sicherheit zurückgeführt werden kann.

Weiter wurde die Bildung von bekannten magnetischen Körpern im Magnetfelde untersucht. Schwefelblumen und Pulver weichen Eisens wurden in dem Verhältnis, in dem sie sich zu dem magnetischen Eisensulfid Fe_3S_4 verbinden, gemischt, in einer unten verschlossenen kleinen Papierröhre zwischen die Pole des Elektromagneten parallel zu den Kraftlinien gestellt und, während ein Strom durch die Magnetspiralen ging, von oben her entzündet; die Verbindung pflanzte sich nach unten fort, und der Strom wurde so lange erhalten, bis die Röhre sich wieder abgekühlt hatte. Der dann herausgenommene Sulfidstab war schwach, aber unverkennbar magnetisch, die Pole lagen, wie zu erwarten war. Ähnliche Versuche wurden mit Gemischen von Eisen und Schwefel in dem Verhältnis der Sulfide FeS, Fe_2S_3 und FeS_2 gemacht, und entsprechende Versuche sind dann mit dem magnetischen Eisenoxyd Fe_3O_4 angestellt, indem feines Eisenpulver im starken Magnetfelde oxydiert wurde. Das Ergebnis war, daß zwischen den Polen Magnete erhalten wurden, außerhalb derselben keine. Da die Möglichkeit vorlag, daß ein Teil des Eisenpulvers unverändert geblieben und dieses den permanenten Magnetismus angenommen habe, wurden Versuche mit Eisenpulver in Paraffin und mit elektrolytisch ausgeschiedenem, reinem Eisen gemacht — dem Verf. ist erst nach Abschluß der Versuche bekannt geworden, daß die letzteren Experimente bereits von v. Beetz ausgeführt sind —; in allen Fällen sind Magnete erhalten worden, deren eingehendere Untersuchung den Verf. noch weiter beschäftigen wird. Auch in einer Reihe nachträglicher Versuche erhielt Verf. im starken Magnetfelde aus den verbrannten Gemischen von Schwefel und Eisen Magnete, im erdmagnetischen Felde aber nur schwache oder unmerkliche. In der Dichte zeigten die Sulfide im und fern vom Magnetfelde keine deutlichen Unterschiede.

E. Buchner und **J. Meisenheimer:** Die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung. (Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1904, Jahrgang XXXVII, S. 417—428.)

Der Mechanismus der Zuckerspaltung bei der alkoholischen Gärung ist noch nicht vollständig aufgeklärt. Die Bildung von Glyzerin und Bernsteinsäure gibt darüber keinen Aufschluß, zumal diese Produkte bei der zellfreien Gärung, wenn überhaupt, nur in sehr geringer Menge auftreten. Da es außerdem bei den quantitativen Versuchen über zellfreie Gärung nie gelungen war, allen Zucker in Form von Alkohol und Kohlensäure wieder zu gewinnen, sondern 13 bis 16 Proz. sich dieser Zersetzung entziehen, mußte man bei dem Zerfall des Zuckers auf weitere Nebenprodukte fahnden. Vor allem mußte dabei an Essigsäure und an Milchsäure gedacht werden, und es ist den Verff. in der Tat gelungen, sowohl Essigsäure als Milchsäure bei der Zuckergärung durch Preßsaft aus Bierunterhefe nachzuweisen.

Bei den Versuchen, zu denen bakterienfreier und mit 1 proz. Toluol versetzter Preßsaft verwandt wurde (und so die Bildung der erwähnten Säuren durch das Wachstum lebender Bakterien ausgeschlossen war), wurde die Milchsäure in das lösliche Bleisalz übergeführt und schließlich als Zinksalz gewogen. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß zunächst der Milchsäuregehalt des frischen Preßsaftes bestimmt wurde, dann abermals nach mehrtägigem Stehen ohne oder mit Zuckerzusatz. Während in den ersten Versuchen ohne Zuckerzusatz in den Hefepreßsäften die vorhandene oder zugesetzte Milchsäure nach viertägigem Stehen verschwunden war, ließ sich mit dem einige Monate später dargestellten Safte beim Lagern weder Zunahme noch Abnahme des Milchsäuregehaltes und schließlich wieder einige Wochen hernach regelmäßig Neubildung von Milchsäure nachweisen.

Für diese Unterschiede im Verhalten des Preßsaftes, indem er einmal Verschwinden, ein anderes Mal Bildung von Milchsäure bewirkt, machen die Verff. eine Veränderung der zur Herstellung des Preßsaftes benutzten Hefe verantwortlich. Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, daß es sich um zwei verschiedene Enzyme handelt, von denen das eine den Zucker in Milchsäure spaltet, das andere die Zersetzung in Alkohol und Kohlensäure bewirkt. Werden beide Enzyme, wie bei der Gärung mit lebender Hefe, stetig von neuem gebildet, so erhält man nur die Endprodukte der Zuckerspaltung; ist hingegen, wie bei dem zellfreien Preßsaft, die Neubildung der Enzyme ausgeschlossen, so hängt es von dem physiologischen Zustande der angewandten Hefe ab, ob beide Enzyme in genügender Menge vorhanden sind. Diese Hypothese wollen Verff. noch einer eingehenden Prüfung unterziehen.

In allen Fällen, wo Milchsäurebildung ohne Zuckerzusatz beobachtet wurde, erfolgte diese vermutlich auf Kosten des Glykogengehaltes des Hefepreßsaftes, der auch die Ursache der sog. „Selbstgärung“ des Preßsaftes ist.

Als Hauptergebnis der bisherigen Untersuchungen betrachten Verff. den Nachweis, „daß die Milchsäure bei der Spaltung des Zuckers eine große Rolle spielt und wahrscheinlich als Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung auftritt“.

Das intermediäre Auftreten von Milchsäure bei dem Zerfall des Zuckers wird noch durch die interessanten Untersuchungen von Duclaux gestützt. Dieser Forscher fand (Rdsch. 1887, II, 35), daß Glukose im Sonnenlicht bei Gegenwart von Kalilauge unter Bildung von Alkohol und Kohlendioxyd zerfällt. Verwendet man statt Kaliumhydroxyd Baryt- oder Kalkwasser, so entsteht aus dem Zucker ohne Alkoholbildung 50 Proz. Milchsäure. Duclaux meint, daß bei der Zuckerspaltung im Sonnenlicht bei Gegenwart von allen Basen zuerst Milchsäure gebildet wird. —

Was die Essigsäurebildung bei der zellfreien Gärung

anlangt, so fanden Verff., daß der Essigsäuregehalt des frischen Preßsaftes zwischen 0,004 und 0,010 Proz. schwankte. Nach viertägigem Stehen bei 15° bis 22° ohne Zuckerzusatz stieg derselbe auf 0,03 bis 0,04, mit Zuckerzusatz auf 0,08 bis 0,29 Proz. P. R.

Chr. Bohr: Über den respiratorischen Stoffwechsel beim Embryo kaltblütiger Tiere. (Skandinavisches Archiv für Physiologie 1903, Bd. XV, S. 23—34.)

In letzter Zeit sind von verschiedenen Seiten Versuche angestellt zur Ermittelung des Energieumsatzes bei der Entwickelung von Embryonen aus ihren Eiern, und die Messungen des Gasaustausches zwischen dem sich entwickelnden Ei und der umgebenden Atmosphäre, wie die Bestimmungen der Wärmewerte haben zu bestimmten Vorstellungen über den gesamten Energieverlust während der Entwickelung geführt. Dieser Energieverbrauch wird nun einerseits zur Bildung neuer Gewebe, anderseits zur Erhaltung der bereits gebildeten verwendet; wieviel der eine und wieviel der andere der beiden biologisch gleich wichtigen Prozesse beansprucht, wollte Herr Bohr experimentell der Entscheidung näher führen, indem er das Verhältnis zwischen Wachstum und Stoffwechsel unter Bedingungen untersuchte, welche ein Variieren dieser beiden Größen ermöglichten. Temperaturänderungen, denen die Embryonen ausgesetzt wurden, gaben diese Möglichkeit, schlossen aber die Verwendung von Embryonen der Warmblüter aus, da deren Widerstandsfähigkeit derartigen Eingriffen nicht gewachsen ist. Bei den Kaltblütern hingegen kann die Entwickelung innerhalb eines viel größeren Temperaturintervalles stattfinden; die Intensität des Wachstums kann entsprechend den äußeren Bedingungen variieren, und man kann die Intensität des Stoffwechsels unter diesen wechselnden Wachstumsverhältnissen beim Embryo messend verfolgen.

Zur Untersuchung wurden die Eier der Ringelnatter gewählt, die sich auch aus dem Grunde sehr geeignet erwiesen, als die Geschwindigkeit ihrer Entwickelung in hohem Maße von der Temperatur abhängig ist. Die Eier fanden sich in einem großen Laubhaufen, dessen Temperatur in der Mitte etwa 30° C, am Erdboden etwa 28° betrug; sie lagen in zahlreichen Häufchen zerstreut, von denen zwei für die Versuche gewählt wurden; die Luft aus dem Laubhaufen enthielt 4,7 % Sauerstoff und 13,8 % Kohlensäure. Aus dem einen Häufchen wurden 2 Eier geöffnet, und ihre Embryonen hatten ein Gewicht von etwa 0,55 g im Mittel; nachdem die Eier 9 Tage bei 16° gelegen, wog ein herausgenommener Embryo 0,65 g, die Zunahme betrug 0,1 g. Einige Eier wurden sodann 9 Tage im Thermostaten (28° C) gehalten, und von ihnen zeigte ein Embryo eine Zunahme um 0,7 g. Von der zweiten Gruppe hatten 3 Embryonen ein durchschnittliches Gewicht von 0,4 g; ein Ei, das 9 Tage bei gewöhnlicher Temperatur gelegen, gab 0,38 g, und nach 20tägigem Verweilen in dieser Temperatur wog ein Embryo 0,57 g. Fast dasselbe Gewicht (0,45 g) der Embryonen erreichte man durch sechstägigen Aufenthalt der Eier im Thermostaten (28°), also dreimal so schnell als bei gewöhnlicher Temperatur.

Von den Respirationsversuchen wurden einige so angestellt, daß sowohl der Sauerstoffverbrauch als die Kohlensäureproduktion bestimmt wurde. Eine Reihe von Messungen wurde bei Temperaturen zwischen 14,2° und 15,5°, die andere bei Temperaturen zwischen 27,2° und 28° C ausgeführt; ihre Dauer variierte zwischen 12 und 120 Stunden. Die gefundenen Zahlenwerte ergeben deutlich, daß der Stoffwechsel der Embryonen bei 28° größer ist als bei 15°. In zwei Versuchen wurden an Embryonen von fast demselben Gewichte Bestimmungen teils bei 14°, teils bei 28° gemacht mit dem Ergebnis, daß bei der höheren Temperatur die Intensität des Stoffwechsels reichlich dreimal so groß war als bei der niederen, ganz entsprechend der erhöhten Wachstumsenergie bei höherer Temperatur (s. o.). „Das stärkere Wachstum des Embryos bei höheren Temperaturen ist (somit) an eine gleichzeitig stattfindende bedeutende Zunahme des Stoffwechsels gebunden."

Die Versuche bei 28° zeigten ferner ein Abnehmen der Intensität des Stoffwechsels bei dem allmählichen Fortschreiten der Entwickelung. Bei den kleinsten Embryonen (Gewicht 0,38 g) war die Kohlensäureproduktion pro Kilo und Stunde 724, bei den größten (Gewicht 1,4 g) betrug dieselbe nur 362 cm^3.

Schließlich ist noch eine vergleichende Bestimmung des respiratorischen Stoffwechsels an einer erwachsenen Natter ausgeführt. Das junge Tier wurde vor Beginn des Versuches längere Zeit bei der Temperatur gehalten, bei welcher der Stoffwechsel gemessen werden sollte, sein Gewicht betrug 3,8 g, und seine Kohlensäureproduktion wurde bei 15° und bei 27° bestimmt. Eine Vergleichung mit dem Verhalten eines etwa 0,5 g schweren Embryos bei derselben Temperatur zeigte, daß der Stoffwechsel des Embryos bei beiden Temperaturen bedeutend intensiver ist als der Stoffwechsel des entwickelten Tieres unter denselben Verhältnissen. Auch durch diese Zusammenstellung gelangte man also zu dem Ergebnis, daß eine Steigerung der Intensität des Wachstums eng an eine Steigerung der Intensität des Stoffwechsels gebunden ist.

L. Rhumbler: Systematische Zusammenstellung der rezenten Reticulosa (Nuda und Foraminifera). I. Teil. (Arch. f. Protistenkunde 1903, III, S. 181—294).

Die hier vorliegende Veröffentlichung stellt eine Vorarbeit dar für die Bearbeitung der Reticulosa im „Tierreich", welche Verf. übernommen hat. Die Gruppe der Reticulosa umfaßt alle diejenigen Sarcodinen, welche in ihrem Weichkörper keinerlei Zonenbildung, auch kein Endo- und Ektoplasma unterscheiden lassen, während ihre langen, fadenförmigen, netzartig miteinander anastomosierenden Pseudopodien deutliche Körnchenströmung zeigen. Die Systematik derselben bietet viele Schwierigkeiten, welche namentlich in der sehr großen Variabilität der Schalen begründet sind. Die Grenze zwischen verwandten Arten ist in vielen Fällen schwer zu erkennen. So betrachtet Herr Rhumbler auch die hier gegebene Abgrenzung der Arten noch nicht in allen Fällen als völlig gesichert; manche hier gekennzeichnete Art mag später eingezogen, manche zu den Synonymen gestellte Artbezeichnung in Zukunft wieder aufgenommen werden. Für die Einteilung der Reticulosa legte Verf. die schon vor längeren Jahren von ihm in einer früheren Arbeit dargelegten und hier auszugsweise mitgeteilten (Rdsch. X, 1895, 455) Gesichtspunkte zugrunde. Der zunächst veröffentlichte Teil umfaßt die unbeschalten Formen (Nuda) und von den Foraminiferen die Gruppen der Rhabdamminiden und Ammodisciden. Weitere, die anderen Gruppen behandelnde Veröffentlichungen werden folgen. Da die Vollendung der ganzen Arbeit und ihre Verwertung in dem genannten Sammelwerk sich voraussichtlich noch um Jahre hinausschieben wird, so sollen diese vorläufigen, mit Genehmigung der Generalredaktion erfolgenden Publikationen einstweilen die Ergebnisse der Vorarbeit der allgemeinen Benutzung zugänglich machen und gleichzeitig eine Diskussion ermöglichen. Mit Rücksicht auf die bereits in dem oben zitierten Referat gegebene Darlegung der von Herrn Rhumbler für eine natürliche Gruppierung dieser Tiere verwerteten Gesichtspunkte kann von einem nochmaligen Eingehen auf dieselbe an dieser Stelle abgesehen werden. R. v. Hanstein.

Amar: Über die Rolle des Calciumoxalets bei der Ernährung der Pflanzen. (Comptes rendus 1903, t. CXXXVII, p. 1301—1303.)

Herr Amar hat neuerdings Versuche veröffentlicht, durch die er zu zeigen sucht, daß die Calciumoxalatkri-

stalle in Pflanzenzellen ein Exkretionsprodukt seien und daß man Pflanzen erhalten könne, die von solchen Kristallen gänzlich frei sind. Um nun die physiologische Rolle der Kristallbildung festzustellen, zog er Pflanzen verschiedener Familien, nämlich Buchweizen, Ricinus, Lichtnelke (Lychnis dioica), Kornrade (Agrostemma githago), aus Samen sowie Feigen (Ficus Carica) und Begonien aus Stecklingen, in Nährlösungen, die bestimmte Mengen von Calciumnitrat, zwischen 0,01 und 0,50 ‰, enthielten; auch ganz kalkfreie Kulturen wurden angesetzt. Wenn die Pflanzen eine genügende Entwickelung erreicht hatten, wurde für jede Art die Assimilationsgröße festgestellt. Es ergab sich, daß die Assimilation (gemessen durch die Kohlensäurezersetzung pro Oberflächeneinheit) um so größer war, je größeren Kalknitratgehalt die Nährlösung hatte, daß aber von einem gewissen Punkte an, der für die verschiedenen Arten variierte, die Assimilationstätigkeit bei zunehmendem Calciumnitratgehalt nicht mehr stieg. Daraus scheint hervorzugehen, daß der Kalk in Form von Nitrat wenigstens für die untersuchten Pflanzen in einer bestimmten Menge für den guten Verlauf der physiologischen Funktionen notwendig ist.

Die histologische Untersuchung zeigte, daß die Calciumoxalatkristalle erst in den Blättern derjenigen Pflanzen erschienen, die in Nährlösung mit einer gewissen Menge Calciumnitrat erzogen waren; während dann die Intensität der Assimilation konstant blieb, nahm die Menge der Kristalle bei steigendem Gehalt der Nährlösung an Calciumnitrat zu. Im Gegensatz zu den Anschauungen von Böhm, Schimper und Groom glaubt Verf. daher den Schluß ziehen zu müssen, daß die Bildung des Calciumoxalats mehr die Unschädlichmachung des überflüssigen Kalks, als die der Oxalsäure zum Zweck habe. F. M.

Joseph Y. Bergen: Die Transpiration von Spartium junceum und anderen xerophytischen Sträuchern. (Botanical Gazette 1903, vol. XXXVI, p. 464—467.)

Man nimmt vielfach an, daß Pflanzen mit wenig entwickelten und früh hinfälligen Blättern, wie der im Mittelmeergebiet weit verbreitete Besenginster (Spartium junceum), hinsichtlich ihrer Assimilationstätigkeit hauptsächlich auf die grüne Rinde ihrer Sprosse angewiesen seien, während die Blätter nur eine unbedeutende physiologische Rolle spielten. Die in Neapel ausgeführten Versuche des Herru Bergen setzen diese Ansicht in ein etwas zweifelhaftes Licht.

Verfasser nahm zwei kräftige, junge Zweige von Spartium junceum, die fast gleiche Flächen grüner Rinde darboten. Der eine wurde der Blätter beraubt; die Narben wurden mit geschmolzenem Wachs, dem etwas Olivenöl zugesetzt war, bedeckt. Beide Zweige wurden in Glaszylinder gestellt, die mit Wasser gefüllt und durch einen doppelt durchbohrten Kork verschlossen waren; die eine Öffnung ließ den Zweig, die andere ein Kapillarrohr für den Luftzutritt ein. Die Lücken wurden mit der erwähnten Wachs- und Ölmischung verschlossen. Nach genauer Wägung wurden die Gefäße auf drei Stunden in vollen Sonnenschein ins Freie gestellt. (Schattentemperatur 20° bis 22° C.)

In einem am 5. April, wo die Blätter ihre volle Größe noch nicht ganz erreicht hatten, angestellten Versuch ergab die Wägung, daß der blattlose Zweig 1,32 g Wasser, der beblätterte 2,47 g Wasser verloren hatte. Der wahrscheinliche Wasserverlust durch die Blätter betrug also 1,15 g, mithin war das Verhältnis des Wasserverlustes durch die Blätter und durch die Stengel 1,15 : 1,32 = 0,87. Da Verfasser für die Oberfläche des Zweiges etwa das Dreifache wie für die der Blätter berechnet, so erhält man als Verhältnis der Gewichtsverluste (Blätter : Stengel) auf die Flächeneinheit bezogen $0{,}87 \times 3 = 2{,}61$, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß die Oberfläche der Blätter zahlreiche Spaltöffnungen enthält, die bei der Transpiration eine wesentliche Rolle spielen.

Eine Wiederholung des Versuchs am 13. April, als die Blätter völlig ausgewachsen waren, ergab für den beblätterten Zweig einen Wasserverlust von 3,24 g, für den blattlosen einen solchen von 1,15 g.

„Der relative Betrag der von den Blättern und der grünen Rinde dieses Strauches geleisteten Transpiration ist offenbar nicht notwendig ein Maß für den relativen Betrag der photosynthetischen Arbeit. Aber da die Blätter im Verhältnis zu ihrer Oberfläche eine viel größere Menge von Wasserdampf ausscheiden als die Rinde (und zuweilen eine größere absolute Menge), so müssen sie auch mehr von der den Geweben dieser Pflanze zugeführten Kohlensäure fixieren als die Rinde."

Verfasser stützt diese Annahme durch Beobachtungen über das Verhalten von Spartium in der Natur. Bei Neapel erscheinen die Blätter in beträchtlicher Menge um den ersten Februar, beginnen um den ersten Juni gelb zu werden und fallen dann ab. Das Wachstum des Strauches erfolgt größtenteils während dieser Zeit, später ist es sehr langsam, und die Tätigkeit der Pflanze erschöpft sich fast völlig im Wachstum und Reifen der Früchte. Auch treten Individuen auf, die in gewissen Jahren keine oder fast keine Blätter tragen. Diese blattlosen Pflanzen zeigen während des Frühlings kaum irgend welches Wachstum. Häufig aber tragen sie zahlreiche Blüten, während die beblätterten Pflanzen verhältnismäßig wenig Blüten bringen.

Versuche mit zwei anderen „Rutengewächsen" (vgl. Kerner, Pflanzenleben 1896, I, 312), Calycotome villosa Link und Cytisus scoparius Link, ergaben ähnliche Resultate wie die mit Spartium.

Seine Schlußfolgerungen gibt Verfasser in folgender Form: 1. Bei den drei untersuchten Arten ist während der Jahreszeit, wo sie Blätter tragen, die relative Größe der Transpiration der Blätter, verglichen mit der der Rinde, für gleiche Oberflächen viel größer. 2. Während des beblätterten Zustandes kann die Gesamttranspiration durch die Blätter mehr als dreimal so groß sein als die durch die Rinde. 3. Die photosynthetische Arbeit der Blätter ist wahrscheinlich viel größer während des beblätterten Zustandes und vielleicht für das ganze Jahr als die der Rinde. 4. Blattlose Individuen von Spartium wachsen zu jeder Jahreszeit nur wenig. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1904. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte zu Wien. (Wien, Karl Gerolds Sohn.)

Im Kalendarium sowie in den astronomischen und geographischen Tabellen hat sich gegen die Vorjahre nichts Wesentliches geändert.

Einen größeren wissenschaftlichen Beitrag hat diesmal Herr Adjunkt Dr. J. Holetschek geliefert in dem Artikel „Über den Helligkeitseindruck einiger Nebelflecke und Sternhaufen". Herr Holetschek ist seit Jahren mit Erfolg bestrebt, durch Helligkeitsschätzungen an Kometen den Gang der Lichtentwickelung und deren Abhängigkeit von den Abständen dieser Gestirne von Sonne und Erde zu bestimmen. Sein Verfahren besteht darin, die Kometen mit freiem Auge oder mit dem kleinsten Fernrohre, in dem sie noch zu sehen sind, mit Fixsternen zu vergleichen; ist der Komet ebenso leicht oder deutlich sichtbar wie ein Stern gewisser Größe, so dient diese Größe zur Bezeichnung der Kometenhelligkeit. Angaben verschiedener Beobachter, die nach derselben Methode beobachten, werden dann sicher vergleichbar, wie man z. B. an den von Herrn Holetschek und Herrn Nijland (Utrecht) am Kometen 1902 III angestellten Schätzungen sieht, die befriedigend untereinander übereinstimmen. In entsprechender Weise hat nun Herr Holetschek die Helligkeitsgröße H von 213 Nebeln oder Sterngruppen, die bei schwacher Vergrößerung (oder mit freiem Auge) als Nebel erscheinen, durch Schätzung

bestimmt, und zwar meistens mit dem Sechszöller der Wiener Sternwarte und dem daran befindlichen Sucher von $1^1/_2$ Zoll Öffnung. Gewöhnlich wird man die Anzahl von über 200 nicht bloß, wie es in der Aufschrift des Artikels bescheidenerweise geschieht, mit „einige" bezeichnen, im vorliegenden Falle erst recht nicht, wenn man erwägt, daß diese Schätzungen mit Sorgfalt und wiederholt gemacht werden mußten, um gute Durchschnittsresultate zu liefern. Andere Nebelkataloge enthalten in der Regel nur Beschreibungen der Nebel durch abgekürzte, von W. Herschel eingeführte Bezeichnungen. Wo Größen angegeben sind (z. B. in den Katalogen von Bigourdan, Paris), gelten diese nicht allgemein, sondern nur für das benutzte Fernrohr und den Beobachtungsort, sind daher selten mit den anderwärts gegebenen Größen vergleichbar. Folgende Tabelle gibt Herr Holetschek über die von ihm beobachteten Nebel:

H	Anzahl
Heller als 5,0. Gr.	3 Nebel
5,0. bis 5,9. „	14 „
6,0. „ 6,9. „	23 „
7,0. „ 7,9. „	22 „
8,0. „ 8,9. „	42 „
9,0. „ 9,9. „	87 „
10,0. und schwächer	23 „

Dieses Verzeichnis dürfte besonders auch für beobachtende Liebhaber der Astronomie von Wert sein, da man aus der Größe *H* leicht entnehmen kann, welche Nebel man mit einem vorhandenen Fernrohre sehen kann; auch dürfte es aufmuntern zur Anstellung ähnlicher Größenschätzungen an Nebeln und Kometen.

Im Schlußaufsatz gibt wie alljährlich Herr Direktor E. Weiß einen Überblick über die „Neuen Planeten und Kometen" des Jahres 1903 unter Hervorhebung ungewöhnlicher Planetenbahnen und Anführung von Helligkeitsschätzungen, die von den Herren Ebell und Holetschek an dem für das freie Auge sichtbar gewordenen Kometen 1903 IV Borrelly angestellt worden sind. A. Berberich.

Rudolf Blochmann: Die drahtlose Telegraphie in ihrer Verwendung für nautische Zwecke. (Nach einem auf der 34. Jahresversammlung des Deutschen Nautischen Vereins in Berlin gehaltenen Vortrage.) 24 S. (Leipzig und Berlin 1903, B. G. Teubner.)

A. Voller: Grundlagen und Methoden der elektrischen Wellentelegraphie (sogenannten drahtlosen Telegraphie). (Vortrag gehalten vor der 74. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsbad am 22. September 1902). 52 S. (Hamburg und Leipzig 1903, Leopold Voss.)

Beide Vorträge geben in äußerst ansprechender und klarer Form einen Überblick über den derzeitigen Stand der „drahtlosen" Telegraphie. Herr Blochmann hebt besonders den hohen Wert derselben für die Schiffahrt hervor, steht doch der Vermittelung von Signalen und dergleichen selbst dann, wenn alle anderen Methoden, wie z. B. bei Nebel, versagen, durch drahtlose Telegraphie nichts im Wege. Herr Blochmann macht uns auch mit seinen Versuchen bekannt, welche er anstellte, um die wesentlichen Hemmnisse einer allgemeinen Verwendung der „drahtlosen" Telegraphie zu beseitigen. Diese sind: häufige Störungen, Unmöglichkeit der Geheimhaltung der Telegramme (die nach Wellenlängen abgestimmten Stationen erwiesen sich auch nicht als genügend) und die Unmöglichkeit der Bestimmung der Herkunftsrichtung derselben. Die Analogie zwischen Licht- und elektrischen Strahlen führten den Verf. zur Ausarbeitung seiner elektrischen Strahlentelegraphie. Geber- und Empfangstation besitzen an Stelle der Antenne eine für elektrische Strahlen undurchdringliche aus Metall bestehende Kammer. Eine Stelle der Wände derselben ist zur Durchlassung der elektrischen Wellen offen und mit einer großen Paraffinlinse versehen. Im Brennpunkt derselben findet sich auf der Sendstation ein Erzeuger elektrischer Strahlen (Radiator). An der Empfängerstelle befindet sich an der gleichen Stelle ein Detektor für elektrische Strahlen. Die Kammern sind beweglich und gestatten so einesteils, die elektrischen Strahlen nach beliebig gewählten Richtungen auszusenden, und anderenteils die Richtung derselben zu bestimmen. Die übrige Einrichtung der beiden Stationen ist die allgemein verwendete.

Herr Voller macht uns nach eingehender Würdigung der Verdienste Marconis namentlich mit den großen Erfolgen der beiden deutschen Forscher F. Braun und A. Slaby bekannt. Zahlreiche Abbildungen vervollständigen die ausgezeichneten Ausführungen. E. A.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, M. Delbrück, O. Doeltz, J. M. Eder, P. Friedländer, C. Haeussermann, A. Herzfeld, F. W. Küster, W. Küster, J. Lewkowitsch, A. Morgen, F. Quincke, A. Werner. XII. Jahrgang, 1902, 544 Seiten. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Generalregister über die Jahrgänge 1891 bis 1900 (Bände 1—10). Bearbeitet von W. Weichelt. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Auch der 12. Jahrgang des „Jahrbuches" weist die Vorzüge der früheren Bände: die richtige Auswahl in den besprochenen Arbeiten aus den immer mehr und mehr anwachsenden Spezialgebieten, sowie die Verläßlichkeit und die Übersichtlichkeit in der Wiedergabe, im vollen Maße auf. Die einzelnen Teile des Werkes sind von den bewährtesten Fachmännern geschrieben. Als neue Mitarbeiter sind hinzugetreten Herr Prof. A. Werner in Zürich für anorganische Chemie und Herr Dr. F. Quincke in Leverkusen für anorganisch-chemische Großindustrie. Eine besondere Empfehlung des bereits allgemein verbreiteten, beliebten „Jahrbuches", dessen dauernde Verwertbarkeit durch die Herausgabe eines ausführlichen Generalregisters für die ersten zehn Bände noch wesentlich erhöht worden, ist wohl überflüssig. P. R.

Pokornys Naturgeschichte des Mineralreichs für höhere Lehranstalten, bearbeitet von Max Fischer. 18 Aufl., 161 S., mit 244 Abbildungen, 2 farbigen Mineraltafeln und einer geologischen Karte. (Leipzig 1904, G. Freytag.)

Die Einteilung dieses bekannten mineralogisch-geologischen Schullehrbuches ist dieselbe wie die der früheren Auflagen. Zunächst wird die eigentliche Mineralogie behandelt unter Beschreibung der wichtigsten Formen der einzelnen Mineralklassen. Mehr anhangsweise folgt eine zusammenhängende Schilderung der allgemeinen Kennzeichen der Mineralien, ihrer kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, auf welche im speziellen Teil erläuternd bei den einzelnen Mineralien hingewiesen wird. Der geologische Teil behandelt die dynamische Geologie, die Petrographie und die Tektonik und bietet weiterhin eine Übersicht der einzelnen Formationen vom Azoicum bis zur Alluvialzeit.

Im großen und ganzen steht das Lehrbuch wohl auf der Höhe der Zeit und entspricht den Bedürfnissen des Schulunterrichtes. Nur in den Kapiteln der historischen Geologie könnten wohl die Schilderungen der einzelnen Formationen etwas ausführlicher und moderner gestaltet sein; so könnte z. B. auch das Cambrium erwähnt sein, und Zeit wäre es endlich, die alten Rekonstruktionen der vorweltlichen Tierformen, die zum größten Teil noch von Cuvier herstammen, durch neuere zu ersetzen. Wunderbar erscheint es auch, daß bezüglich der Diluvialbildungen der Verfasser noch auf dem seit 30 Jahren aufgegebenen Standpunkte der Drifttheorie zu stehen

scheint. Wünschenswert wäre es weiterhin, daß im Kapitel der Petrographie endlich der gänzlich veraltete Begriff des „Grünsteins“ verschwände. A. Klautzsch.

3. Bericht des Vereins zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen. 89 S. (Bamberg, 1903.)

Der Verein, der sich Schutz und Pflege der Alpenpflanzen zur Aufgabe gemacht hat, lehnt sich an den „Deutschen und Österreichischen Alpenverein“ an; seine Tätigkeit und seine Ziele werden jedem, der sich an der Schönheit unserer Alpenflora erfreut hat, am Herzen liegen. Der 3. Bericht, der im Dezember 1903 erschienen ist, bringt eine Reihe allgemein interessierender Artikel, von denen folgende erwähnt seien: Zunächst der Bericht über den Schachengarten für das Jahr 1903 von Prof. Göbel mit einem Blütenkalender der kultivierten Arten; ferner eine Zusammenstellung der alpinen Flora der Neureuth und Umgegend mit genauen Standort- und Höhenangaben; dann ein Bericht über den Raxalpengarten. Prof. v. Dalla Torre gibt einen Beitrag zur Genusnomenklatur der Alpenpflanzen. Es wird darauf hingewiesen, daß die neueren Bestrebungen, die Priorität der Namen zu berücksichtigen, vielfach Veränderungen hervorrufen, die floristische Studien erschweren. Die Umgrenzung der Gattungen, die Herr v. Dalla-Torre erwähnt, ist auf das System in Engler und Prantls „Natürlichen Pflanzenfamilien“ und Kochs „Synopsis“ gegründet. Weitere kleinere floristische Beiträge schließen sich den aufgezählten an. R. P.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 10. März. Herr Vogel las: „Untersuchungen über das spektroskopische Doppelsternsystem β Aurigae“. Der Stern β Aurigae, schon seit 1890 als spektroskopischer Doppelstern bekannt, ist hauptsächlich auf dem Observatorium in Cambridge (Amerika) beobachtet worden. Vor kurzem hat nun Herr Tikhoff in Pulkowa Messungen an dort aufgenommenen Spektrogrammen ausgeführt und ist zu Resultaten gekommen, die den früher über β Aurigae gewonnenen Ansichten widersprechen. Verf. hat daraufhin Beobachtungen auf dem Potsdamer Observatorium anstellen lassen, deren Bearbeitung ihn dazu führte, daß sowohl die aus den Cambridger Beobachtungen von Pickering abgeleitete Umlaufszeit der den Doppelstern bildenden Körper als auch die von Tikhoff ermittelte falsch ist. Die Umlaufszeit beträgt 3 d 23 h 2 m 16 s, und unter Zugrundelegung dieser Periode verschwinden die von Tikhoff gefundenen Anomalien. Die Bahn beider Sterne um den gemeinsamen Schwerpunkt ist nahezu kreisförmig, die Masse beider Körper ist sehr nahe gleich, und ihre Summe übertrifft die Masse der Sonne mindestens um das Vier- bis Fünffache. — Herr van 't Hoff machte eine weitere Mitteilung über die „Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen XXXIV. Die Maximaltension der konstanten Lösungen bei 83°“. Gemeinschaftlich mit Herrn Grassi und Denison wurden die bei der natürlichen Salzlagerbildung bei 83° eine Rolle spielenden Lösungen verfolgt. Es handelt sich dabei, ausschließlich der Kalksalze und Borate, um zehn Salzmineralien. Die Verhältnisse werden beherrscht durch die Kenntnis von zwanzig konstanten Lösungen, wovon zunächst die Maximaltension bestimmt wurde. — Herr Schottky machte eine Mitteilung „über reduzierte Integrale erster Gattung“. Es wird ein System von σ Integralen aufgestellt, das zur Definition Abelscher Funktionen von σ Variablen dienen kann, obgleich das Geschlecht der einzelnen Integrale höher als σ ist, und es wird das Abelsche Theorem für diesen Fall formuliert. — Herr Strassburger, korrespondierendes Mitglied, übersendet eine Abhandlung: „Über Reduktionsteilung“. Bei Galtonia candicans, welche ein besonders günstiges Untersuchungsobjekt darstellt, sowie bei Tradescantia virginica konnte an den primären Oocyten bzw. Spermatocyten eine heterotypische Reduktionsteilung beim ersten Teilungsschritte nachgewiesen werden, der eine homöotypische Teilung folgte. Es werden im Anschluß hieran besprochen insbesondere die Bedeutung der Chromosomen für die Vererbung, ihre Individualität, die Synapsis und die Bastardierungsfragen. — Herr Vogel legte eine Abhandlung des Herrn Prof. J. Hartmann in Potsdam vor: „Untersuchungen über das Spektrum und die Bahn von δ Orionis.“ Der Verf. hat das von Deslandres in Meudon im Jahre 1900 entdeckte spektroskopische Doppelsternsystem δ Orionis auf Grund seiner Spektralaufnahmen auf dem Potsdamer Observatorium genauer untersucht. Die von dem Entdecker angegebene Periode 1 d 22 h hat er unrichtig befunden; er hat eine Periode von 5 d 17 h 34 m 48 s abgeleitet und alle Elemente der elliptischen Bahn festgestellt. Bei seinen Untersuchungen über das Spektrum des Sternes hat er die Wahrnehmung gemacht, daß eine dem Calcium zugehörige Spektrallinie an der periodischen Verschiebung der anderen Linien des Sternspektrums durch die veränderliche Bewegung des Sternes nicht teilnimmt, was zu der Folgerung Anlaß gibt, daß sich eine aus Calciumdämpfen bestehende Nebelmasse zwischen uns und dem Stern befindet. — Die folgenden Druckschriften wurden vorgelegt als Ergebnisse von Untersuchungen, zu denen die Akademie Unterstützungen gewährt hat: Dr. M. Gräfin v. Linden, Morphologische und physiologisch-chemische Untersuchungen über die Pigmente der Lepidopteren. I. Die gelben und roten Farbstoffe der Vanessen. Bonn 1903 (S.-A.); Richard Hesse: Über den feineren Bau der Stäbchen und Zapfen einiger Wirbeltiere. Jena 1904 (S.-A.).

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Februar. Herr Prof. E. Lecher in Prag: „Über elektrodenlose Ringladung.“ — Herr Hofrat F. Steindachner überreicht eine Abhandlung von Herrn Kustos Friedrich Siebenrock: „Über partielle Hemmungserscheinungen bei der Bildung einer Rückenschale von Testudo torniere Siebenr.“ — Herr Oberst A. von Obermayer: „Über den Ausfluß fester Körper, insbesondere des Eises unter hohem Drucke.“ — Herr Hofrat L. Boltzmann legt eine Abhandlung von Herrn Dr. Fritz Hasenöhrl vor: „Über die Veränderung der Dimensionen der Materie infolge ihrer Bewegung durch den Äther.“ — Derselbe legt eine Arbeit von Herrn Karl Przibram vor: „Über das Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld.“ — Herr Prof. G. Jäger: „Zur Theorie der Exner-Pollakschen Versuche.“ — Herr Dr. Aristides Brezina und Herr Prof. Emil Cohen: „Über Meteoreisen von De Sotoville.“ — Herr Dr. Aristides Brezina: „Über Tektite von beobachtetem Fall.“ — Herr Prof. V. Uhlig überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. Franz Schaffer: „Die geologischen Ergebnisse einer Reise in Thrakien im Herbste 1902.“ — Aus der Treitelschen Erbschaft wurden bewilligt: Der Phonogrammarchiv-Kommission 3000 Kronen; der Kommission zur Untersuchung der radioaktiven Substanzen 6000 Kronen; der Kommission für die Vornahme wissenschaftlicher Untersuchungen beim Baue des Alpentunnels 2000 Kronen; der Erdbebenkommission 3000 Kronen und Herrn Ignatz Dörfler für eine botanische Forschungsreise nach Kreta 6000 Kronen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 12. Dezember. Herr E. Wiechert legt vor: H. Gerdien, „Messungen der elektrischen Leitfähigkeit der freien Atmosphäre bei vier Ballonfahrten“.

Sitzung am 9. Januar. Herr W. Voigt legt vor: P. Drude, „Zur Theorie des Lichtes für aktive Körper“. — Herr W. Nernst überreicht die 4. Auflage seiner „Theoretischen Chemie“ (1903). — Herr H. Wagner legt vor: W. Ruge, „Ältestes kartographisches Material in

deutschen Bibliotheken. Erster und zweiter Reisebericht". — Derselbe berichtet über Jos. Fischers und Fr. von Wiesers Werk über die großen 1901 wieder aufgefundenen Kartenwerke Waldseimüllers.

Sitzung am 23. Januar. Herr O. Wallach: „Mitteilungen aus dem Universitäts-Laboratorium (XIII)." — Derselbe legt vor: Dr. W. Biltz, „Über das Verhalten einiger anorganischer Kolloide zur Faser in seinen Beziehungen zur Theorie des Färbevorganges."

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 mars. Berthelot: Recherches sur les échanges gazeux entre l'atmosphère et les plantes séparées de leures racines et maintenues dans l'obscurité. — Grand' Eury: Sur les rhizomes et les racines des Fougères fossiles et des Cycadofilices. — R. Lépine et Boulud: Sur la formation d'acide glycuronique dans le sang. — Bouquet de la Grye présente à l'Académie une publication. „Sur les ballons-sondes". — E. Bouty: Cohésion diélectrique de l'argon et de ses mélanges. — H. Pellat: Loi générale de la magnétofriction. — G. Sagnac: Vérifications expérimentales des lois de la propagation anomale de la lumière le long de l'axe d'un instrument d'optique. — C. Raveau: Démonstration élémentaire de la règle des phases. — J. Lemoine et L. Chapeau: Différents régimes de l'étincelle fractionée par soufflage. — Lambert: Actions de certains phénomènes chimiques et osmotiques sur la phosphorescence. — G. Urbain et H. Lacombe: Sur l'europium. — Étienne Rengade: Action de l'anhydride carbonique sur les métaux-ammoniums. — C. Matignon et F. Bourion: Méthode générale de préparation des chlorures anhydres. — L. Maquenne et W. Goodwin: Sur les phényluréthanes des sucres. — E. E. Blaise: Sur les allyl- et propényl-alcoylcétones. — D. Gauthier: Combinaison du saccharose avec quelques sels métalliques. — G. André: Sur le développement des plantes grasses annuelles; étude de l'azote et de matières ternaires. — P. A. Dangeard: Sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. — Gy de Istvanffi: Sur la perpétuation du mildiou de la Vigne. — H. Douville: Failles et plis. — Pierre Termier et André Leclère: Sur la composition chimique des assises cristallophylliennes de la chaîne de Belladonne (Alpes occidentales). — Augustin Charpentier: Action des rayons N sur la sensibilité auditive. — Augustin Charpentier: Actions physiologiques des rayons N_1 de Blondlot. — Gab. Bertrand: Sur les relations du chromogène surrénal avec la tyrosine. — F. Battelli: Oxydation de l'acide formique par les extraits de tissus animaux en présence de peroxyde d'hydrogène. — Aug. Lumière, L. Lumière et J. Chevrottier: Action des oxydases artificielles sur la toxine tétanique. — E. Lagrange adresse une Note „Sur une erreur entachant les coefficients de conductibilité calorifique des métaux, déterminés par Péclet". — Pozzi-Escot adresse une Note ayant pour titre: „Applications du métogallol au développement de l'image latente en Photographie."

Royal Society of London. Meeting of February 18. The following Papers were read: „Further Researches on the Temperature Classification of Stars." By Sir J. Norman Lockyer. — „Theory of Amphoteric Elektrolytes." By Professor J. Walker. — „Note on the Formation of Solids at Low Temperatures, particularly with regard to Solid Hydrogen." By Professor M. W. Travers. — „Atmospherical Radio-activity in High Latitudes." By G. C. Simpson.

Vermischtes.

Im Verlaufe seiner Untersuchungen über die Bestandteile der atmosphärischen Luft hat Herr H. Henriet die Anwesenheit eines energisch reduzierenden Gases feststellen können, das die Fehlingsche Flüssigkeit reduzieren und Jodstärke zu entfärben vermag. Um es zu isolieren, wurde das neutral reagierende Wasser eines Nebels filtriert und eingedichtet, wobei es sauer wurde und einen Niederschlag von Calciumsulfat gab, den man abfiltrierte. Die erhaltene orangegelbe Flüssigkeit wurde der Destillation unterworfen und gab neben Ameisensäure einen das Nesslersche Reagens reduzierenden Aldehyd, der durch die bekannten Reaktionen als Formaldehyd erkannt wurde. Seine Gegenwart erklärt die Tatsache, daß Meteorwasser beim Eindampfen sauer wird, denn Formaldehyd wirkt auf die Ammoniaksalze und macht unter Bildung verschiedener stickstoffhaltiger Basen einen Teil der Säure dieser Salze frei. Die sehr starken antiseptischen Wirkungen des Formaldehyds verleihen seinem Vorkommen in der Atmosphäre eine wichtige hygienische Bedeutung für die Reinheit der Luft. Über den Gehalt der Luft an Formaldehyd ergaben die ein ganzes Jahr hindurch zu Montsouris durchgeführten Messungen Werte, die zwischen $^1/_{100\,000}$ und $^5/_{100\,000}$ des Gewichts der Luft schwankten und der äußeren Temperatur proportional waren. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 203.)

Durch eine Beobachtung von Guilloz aufmerksam gemacht, kam Herr R. Blondlot auf die Vermutung, daß neben den von ihm aufgefundenen und untersuchten N-Strahlen noch andere vorkommen, welche eine schwache Lichtquelle nicht heller, sondern umgekehrt dunkler machen. Durch Anwendung stärkerer Dispersion der von einer Nernstlampe ausgehenden N-Strahlen — er benutzte Aluminiumprismen von 60° und 90° brechendem Winkel — konnte er diese neuen Strahlen, die er N_1-Strahlen nennt, von den N-Strahlen isolieren und aus ihrer Ablenkung sowohl den Brechungsindex wie die Wellenlängen bestimmen. Wenn auch wegen der Kleinheit der Ablenkungen die Sicherheit der gefundenen Werte eine sehr geringe ist, geben die Zahlen doch ungefähre Anhaltspunkte. (Herr Blondlot fand N_1-Strahlen bei den Wellenlängen 0,003 μ, 0,0056 μ und 0,0074 μ.) Manche Lichtquellen schienen ausschließlich oder doch vorzugsweise die neuen N_1-Strahlen auszusenden, so Kupfer, Silber und gezogene Platindrähte. Wie die N-Strahlen zeigten auch die N_1-Strahlen die Fähigkeit der Aufspeicherung, und man brauchte nur ein Stückchen Quarz einem gespannten Kupferdraht nahe zu bringen, damit der Quarz eine Zeitlang N_1-Strahlen aussende.

Weiter beobachtete Herr Blondlot, daß die Wirkung der N-Strahlen, eine phosphoreszierende oder schwach leuchtende Fläche heller zu machen, nur eintritt bei senkrechter Betrachtung dieser Fläche, während, wenn man sie sehr schief, fast tangential betrachtet, die Fläche durch die N-Strahlen weniger hell wurde; zwischen der Stellung, bei welcher eine Verstärkung der Helligkeit eintritt, und derjenigen ihrer Schwächung befindet sich eine Richtung, bei welcher man gar keine Wirkung wahrnimmt. Die neu gefundenen N_1-Strahlen zeigen nun ein in jeder Beziehung umgekehrtes Verhalten, sie vermindern die Helligkeit des senkrecht ausgestrahlten Lichtes und vermehren die des tangential ausgesandten. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 545—548.)

Ähnliche Wirkungen auf schwache Lichtquellen, wie sie Blondlot von seinen N-Strahlen beschrieben, hat Herr C. Gutton an magnetischen Feldern beobachtet. Ein Kartenblatt, das mit einzelnen Flecken phosphoreszierenden Sulfids bestrichen war, wurde längs eines Magnetstabes, der zur Abhaltung der N-Strahlen des gehärteten Stahls mit Bleipapier umwickelt war, hinbewegt und zeigte ein stärkeres Leuchten in der Nähe der Pole, ein schwächeres, wenn das Sulfid sich der Mitte des Magneten näherte. Diese Wirkung der Magnetpole auf die phosphoreszierende Substanz wurde auch im Vakuum beobachtet, wenn das Sulfid in einer Crookesschen Röhre eingeschlossen war. Mit einer von einem Strome durchflossenen Spirale erhielt Herr Gutton die gleiche Wirkung; wenn er das Sulfid außerhalb der Spirale der Mitte näherte, leuchtete es schwächer als an den Enden. In dem gleichmäßigen magnetischen Felde im Innern einer Spirale erhielt er gar keine Wirkung, während außerhalb derselben, wo das Feld ein ungleiches war, das Schließen des Stromes regelmäßig ein helleres Aufleuchten des Sulfids erzeugte. Die Wirkung war um so größer, je weniger gleichförmig das Feld war. Dies

konnte an Elektromagneten deutlich nachgewiesen werden, die in dem gleichmäßigen Felde zwischen den Polen keine Wirkung ausübten, hingegen eine solche zeigten außerhalb des gleichmäßigen Feldes, und wenn dieses gestört wurde. Das erdmagnetische Feld ist wegen seiner Gleichmäßigkeit ohne Wirkung. Besonders hervorgehoben wird von Herrn Gutton die große Empfindlichkeit der Wirkung der Magnetfelder auf die Phosphoreszenz, die er zum Nachweise sehr schwacher Magnetfelder verwenden will. Wie bei den N-Strahlen wurde ferner auch beim Magnetfeld die Sichtbarkeit eines sehr schwach leuchtenden oder belichteten Körpers erhöht, wenn man dem Kopfe einen Magnetpol näherte. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 268—270.)

Im weiteren Verfolge der vorstehenden Versuche legte Herr Gutton sich die Frage vor, ob das auf Flecke von phosphoreszierendem Calciumsulfid unwirksame, gleichmäßige Magnetfeld auf die Helligkeit einen Einfluß gewinnen kann, wenn die Intensität des Feldes verändert wird. Er führte in den Kreis der von einem konstanten Strome durchflossenen, ein gleichmäßiges Feld liefernden Spirale einen Kupfersulfatrheostaten ein, durch welchen die Intensität des Stromes kontinuierlich vermindert werden konnte, und beobachtete ein entschiedenes Hellerwerden des Sulfids beim Einschalten des Widerstandes. Diese Zunahme der Phosphoreszenz hielt so lange an als die Abnahme der Stromintensität. Einen gleichen Effekt brachte auch die Zunahme der Stromintensität hervor. Sehr plötzliche Änderungen durch Öffnen oder Schließen des Stromes hatten jedoch auf den phosphoreszierenden Körper keinen Einfluß, wohl aber jede andere langsame Veränderung des gleichmäßigen Magnetfeldes. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 568.)

Bakterienkrankheiten an Pflanzen sind erst in verhältnismäßig geringer Anzahl bekannt. Daher ist eine Mitteilung des Herrn Konstantin Malkoff über das epidemische Auftreten einer solchen Krankheit auf der bekannten Ölpflanze Sesamum orientale, die auch in Südbulgarien gebaut wird, von Interesse. Die Kultur in diesem Gebiete geht seit einiger Zeit zurück, da die Pflanzen in nassen Jahren von Krankheiten, in trockenen von der Dürre leiden. Herr Malkoff stellte nun auf dem Versuchsfelde der Station für Pflanzenschutz und Pflanzenbau zu Sadovo bei Philippopel über Fragen der Sesamkultur Versuche an. Die kultivierten Pflanzen wurden alsbald von einer Krankheit befallen, die sich durch Auftreten von braunen Flecken auf den Blättern und Vertrocknen der letzteren kundtat. Die Krankheit ging auch auf die Stengel über, die dunkelbraun bis schwarz aussahen, verdickt waren und aus den kranken Stellen eine dicke, schleimige Flüssigkeit aussonderten. Durch Impfung gesunder Pflanzen mit dem Safte von kranken wurde die Krankheit mit allen ihren charakteristischen Merkmalen übertragen. In dem Safte ließen sich keine Pilzsporen oder Mycelien nachweisen, dagegen fanden sich überall und massenhaft Bakterien, die wohl als die Ursache der Krankheit zu betrachten sind. In Reinkulturen, auf Bouillongelatine und Bouillonagar, erhielt Verfasser zwei Arten von Bakterien, von denen die eine kurze, die andere lange Stäbchen bildete. Durch Impfversuche mit Reinkulturen vermochte er die Krankheit „hier und da“ hervorzurufen. In den Gegenden, wo die Bauern über die Mißerfolge des Sesambaues klagen, fand Herr Malkoff dieselbe Krankheit wie in seinen Kulturen. Wahrscheinlich wird sie mit der Saat von einem Ort zum anderen verbreitet. Weitere Versuche zum Studium der Bakterien sind im Gange. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1903, Bd. XI, p. 333—336.) F. M.

Die Redaktion der Zeitschrift für physikalische Chemie hat folgende Preisaufgabe gestellt:

Es soll die Literatur über katalytische Erscheinungen in möglichster Vollständigkeit gesammelt und systematisch geordnet werden.

Die zur Bewerbung bestimmten Arbeiten sind bis zum 30. Juni 1905 bei der Redaktion der Zeitschrift (Leipzig, Linnéstr. 2) in der üblichen Form (mit Kennwort und dem Namen des Verfassers in verschlossenem Umschlag) unter der Aufschrift „zur Preisbewerbung“ einzureichen. Der von Herrn van 't Hoff zur Verfügung gestellte Preis beträgt 1200 Mk. und wird je nach Befund ganz oder geteilt vergeben werden. Über Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten werden Verhandlungen mit dem Autor vorbehalten.

Personalien.

Die Universität Cambridge hat Herrn Prof. Dr. Wilhelm Ostwald in Leipzig zum Doktor der Naturwissenschaft honoris causa ernannt.

Ernannt: Privatdozent und Assistent am geologisch-paläontologischen Institut der Universität Breslau Dr. Wilhelm Volz zum Professor; — Privatdozenten der Chemie Dr. Edgar Wedekind und Dr. Arthur Dimroth an der Universität Tübingen zu außerordentlichen Professoren; — Privatdozent Prof. Dr. Schaum an der Universität Marburg zum außerordentlichen Professor für physikalische Chemie; — Assistent am zoologischen Institut zu Berlin Prof. Dr. Heymons zum Professor der Zoologie an der Forstakademie in Münden; — Prof. Dr. Schubert an der Forstakademie in Eberswalde zum Professor der Physik an der Forstakademie in Hann.-Münden; — Bezirksgeologe Dr. Krusch zum Landesgeologen bei der geologischen Landesanstalt zu Berlin; — außeretatmäßiger Geologe Dr. Monke zum Bezirksgeologen an der geologischen Landesanstalt Berlin; — der Direktor der Elberfelder Farbenfabriken Dr. Duisberg zum Professor; — außerordentlicher Prof. Dr. Alexander Smith zum Professor der Chemie und Direktor für allgemeine und physikalische Chemie an der Universität von Chicago.

Habilitiert: Dr. Johannes Schroeder für Chemie an der Universität Gießen.

Gestorben: Am 22. Mai der Kustos des botanischen Museums in Berlin Prof. Dr. Karl Schumann im 50. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Mai 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
2. Mai	R Bootis . .	7.	11.	14 h 32,8 m	+ 27° 10′	223 Tage
4. „	S Ursae maj. .	7,5.	11.	12 39,6	+ 61 38	226 „
4. „	R Aquilae . .	6,5.	11.	19 1,6	+ 8 5	343 „

Im Märzheft des Astrophysical Journal berichten die Astronomen Frost und Adams von der Yerkes-Sternwarte über den Fortgang ihrer Spektralaufnahmen von Sternen des Oriontypus. Bei acht Sternen dieser Klasse konnten neuerdings veränderliche Bewegungen längs der Sehrichtung nachgewiesen werden. Darunter befindet sich der Hauptstern des Trapezes im großen Orionnebel, dessen Bewegung um 60 km schwankt. Bei dem zwei Minuten südöstlich vom Trapez stehenden Sterne ϑ^2 Orionis erreicht die Schwankung 140 km. Über die Bewegungen der drei anderen hellen Trapezsterne und des Orionnebels selbst werden weitere Mitteilungen in Aussicht gestellt. Die übrigen sechs Sterne der vorliegenden Publikation sind: g Persei (Schwankung der Bewegung etwa 30 km), ε Persei (24 km), σ Orionis (20 km), ξ Orionis (26 km), η Hydrae (20 km) und der Veränderliche S Monocerotis (25 km). Eine Beziehung der Bewegungsänderung zur Periode des Lichtwechsels (3,443 Tage) hat sich im letzteren Falle noch nicht erkennen lassen.

Eine ausführliche Untersuchung über das Spektrum des gleichartigen Sterns δ Orionis hat Herr Hartmann der Berliner Akademie vorgelegt (Sitzungsberichte 1904, S. 527). Hieraus sei vorläufig kurz erwähnt, daß die Bewegung in den letzten Jahren zwischen — 80 und + 135 km wechselte mit einer Periode von 5,733 Tagen. Die Bewegung des Schwerpunktes des Systems ist nur wenig von der Bewegung des Orionnebels verschieden, die sich fast ganz aus der Raumbewegung unserer Sonne erklärt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 7. April 1904. Nr. 14.

Neue Planetoiden des Jahres 1903.

Von Professor **A. Berberich** (Berlin).

Zwölf Jahre sind jetzt vergangen seit der ersten systematischen Anwendung der Photographie zur Aufsuchung der Planetoiden, und in dieser Zeit ist das Verzeichnis der berechneten kleinen Planeten von etwa 320 auf 520, also um 200 Nummern gewachsen. Bieten auch viele dieser Gestirne nichts Merkwürdiges in ihrem Aussehen und ihrer Bewegung dar, so sind doch auch verschiedene sehr interessante und wissenschaftlich wertvolle Glieder der Planetoidengruppe aufgefunden worden. Man braucht nur an Eros zu erinnern, der unter sämtlichen Planeten der Erde am nächsten kommt und trotz seiner zeitweilig so geringen Entfernung von nur 22 Mill. km sich den Blicken der Beobachter bis vor wenigen Jahren entzogen hatte. Verschiedene Spuren weisen darauf hin, daß Eros nicht der einzige Planetoid dieser Art ist, der die Grenzen der Gruppe weit nach innen, der Sonne zu verschoben hat. Ebenso hat sich die Zahl der an der äußeren Grenze der Gruppe bekannten Planetoiden neuerdings vermehrt, z. B. durch (334) Chicago, (361) Bononia, (499), von denen der letztere dem Jupiter auf nur 60 Mill. km nahe kommen kann. Ferner wurden Planeten gefunden mit fast „kometarisch“ zu nennender Bahnexzentrizität, wie (391) Ingeborg, (393) Lampetia und besonders (475) Ocllo. Ebenso sind mehrere Fälle ungewöhnlich großer Neigungen der Bahnebenen gegen die Ekliptik hinzugekommen, wie (434) Hungaria, (445) Edna, (473) und (502). Ohne diese Entdeckungen wäre das Material an bekannten Planetenbahnen sicher nicht als vollständig zu bezeichnen. Namentlich hat die Entdeckung des Eros die Möglichkeit großer Überraschungen auf diesem Gebiete deutlich erwiesen. Anderseits dürfte für statistische Untersuchungen über die räumliche Verteilung und die Größen der Planetoiden eben dieses gegenwärtige Material vollauf genügen, so daß es nicht als ein sehr großes Unglück anzusehen ist, wenn seit einigen Jahren von den Neuentdeckungen nur ein Teil genauer berechnet und dadurch gesichert werden konnte. Im allgemeinen lassen schon die ersten Aufnahmen und vorläufigen Rechnungen einen Schluß darüber zu, ob ein neuer Planet besonderes Interesse verdient und weiter verfolgt werden muß, oder ob seine Beobachtung hinter anderen wichtigeren zurücktreten kann. Sämtliche neue Planeten gleichmäßig zu beobachten und zu berechnen, wäre eine Aufgabe, welche die Beteiligung von wenigstens vier gut ausgerüsteten Sternwarten und einer vermehrten Zahl von Rechnern nötig machen würde. Jetzt ist es für die ganz schwachen Planeten nur die Wiener Sternwarte, die Beobachtungen liefert, und da ist das Wetter sehr oft ein absolutes Hindernis, abgesehen von der immer näher an die Sternwarte heranrückenden elektrischen Straßenbeleuchtung, die die Leistungsfähigkeit des großen 27-Zöllers enorm herabgedrückt hat, vielleicht auf die eines an geeigneterem Ort aufgestellten 12-Zöllers. Wenn also auch von manchen Planetoiden nur vereinzelte, für eine Bahnbestimmung nicht genügende Beobachtungen zustande kommen, so behalten diese doch ihren Wert für den Fall einer späteren Neuentdeckung des betreffenden Planeten, und dieser Fall hat sich namentlich im letzten Jahre wiederholt zugetragen.

Im ganzen wurden 1903 45 Planeten als neu angezeigt. Eines der Objekte erwies sich als ein auf früheren Aufnahmen der betreffenden Gegend zu schwach gewesener und deshalb unbemerkt gebliebener, länglicher Nebelfleck, vier Planeten konnten mit älteren ungenau berechneten identifiziert werden (184, 214, 360 und 406), es bleiben also 40 wirklich neue Planetoiden übrig. Folgende Übersicht zeigt, nach Größenklassen getrennt, für welche von den 40 Objekten elliptische Bahnen gerechnet sind (Ell.) oder noch gerechnet werden können (ell.), ebenso für welche Kreisbahnen abgeleitet wurden (Kr.) oder zu rechnen möglich sind (kr.); die übrigen Planeten müssen einstweilen verloren (v.) gegeben werden.

Gr.	Ell.	ell.	Kr.	kr.	v.	Sa.
10. bis 11.	1	0	0	0	0	1
11. „ 12.	5	0	2	1	0	8
12. „ 13.	8	1	1	1	2	13
13. „ 14.	2	1	4	6	3	16
14. „ 15.	1	0	0	0	1	2
Summa	17	2	7	8	6	40

Von den vollständiger beobachteten Planeten seien hier die Entdeckungsdaten angeführt:

Planet	entdeckt von	am	Gr.
500 (*LA*)	M. Wolf	16. Jan.	12,5
501 (*LB*)	„	18. „	14,0
502 (*LC*)	„	19. „	13,0
503 (*LF*)	R. S. Dugan	19. „	11,5
506 (*LN*)	„	17. Febr.	11,8
507 (*LO*)	„	19. „	12,5
508 (*LQ*)	„	20. April	12,5
509 (*LR*)	M. Wolf	28. „	12,2
510 (*LT*)	R. S. Dugan	20. Mai	12,3
511 (*LU*)	„	30. „	10,5

Planet	entdeckt von	am	Gr.
512 (*LV*)	M. Wolf	23. Juni	11,8
513 (*LY*)	„	24. August	12,0
514 (*MB*)	„	24. „	12,0
„ (*ME*)	„	20. Septr.	13,3
„ (*MG*)	R. S. Dugan	20. „	11,8
„ (*MH*)	„	22. „	12,3
„ (*MO*)	„	20. Oktbr.	12,5
„ (*MP*)	„	20. „	11,5
„ (*MV*)	M. Wolf u. P. Götz	27. „	13,0

Die Planeten (504) und (505) [*LK* und *LL*] gehören noch dem Jahre 1902 an; sie wurden auf photographischen Platten der Harvardsternwarte vom 30. Juni und 21. August durch die Herren Bailey bzw. Frost entdeckt und photographisch längere Zeit verfolgt. Mit Hilfe der von Herrn H. Osten, Kaufmann in Bremen, ausgeführten Berechnungen sind beide Planeten zu Beginn des Jahres 1904 wiedergefunden worden. Von den obigen Planeten war (503) [*LF*] schon im Jahre 1899 durch Herrn Witt photographiert worden, (507) [*LO*] war 1896 von Herrn Charlois entdeckt und einige Male beobachtet. Von den nicht näher aufgeführten Planeten hat Herr Wolf *LD*, *LE*, *LJ*, *LS*, *LW*, *LX*, *LZ*, *MC*, *MD*, *MF*, *MK*, *MM*, *MQ*, *MS*, *MT*, *MU*, *MW*, *MX* photographiert, während auf seinen Assistenten Herrn Dugan die Planeten *LH*, *MN*, *MR* kommen. Über die Planeten von 1902 ist noch hinzuzufügen, daß, wie schon in Rdsch. XVIII, 492 bemerkt wurde, Planet [*JO*] durch die Rechnungen von Herrn H. Kreutz in Kiel als identisch mit Planet (470) Kilia nachgewiesen worden ist. Die ihm erst erteilte Nr. 489 wurde dem etwas zweifelhaft berechneten Planeten [*JM*] gegeben, der am 2. September 1902 von Herrn Carnera entdeckt war. In der Zusammenstellung von Bahnähnlichkeiten (Rdsch. XVIII, 174) war bei [*KA*] der Planet (438) genannt; beide Planeten sind identisch, wie Herr P. V. Neugebauer fand. Bei der letzten Beobachtung des Planeten (438) aus dem Jahre 1898 war ein kleiner Fehler vorgekommen, der die Bahn bedeutend verfälscht hatte.

Auffällige Bahnähnlichkeiten könnten dieses Mal bei fast sämtlichen neuen Planeten mit einzelnen älteren angezeigt werden. Folgende Übersicht beschränkt sich auf die merkwürdigsten Fälle:

	Planet	ω	Ω	i	e	a
I.	488	69,9°	87,3°	11,3°	0,116	3,145
	259	156,9	88,5	10,7	0,111	3,148
	469	84,9	88,8	12,8	0,146	3,330
II.	493	38,4	358,6	15,4	0,162	3,128
	328	102,4	353,1	16,1	0,122	3,102
	373	348,6	364,4	15,5	0,147	3,113
	501	343,9	357,6	20,9	0,139	3,159
III.	494	210,0	38,9	7,2	0,066	2,985
	162	106,0	38,1	6,1	0,182	3,019
IV.	496	240,6	206,6	3,6	0,074	2,179
	244	164,5	208,7	2,8	0,137	2,174
V.	500	71,8	290,4	9,8	0,142	2,613
	407	80,7	295,1	7,5	0,070	2,624
	476	356,9	286,5	10,9	0,074	2,648
VI.	503	39,7°	69,3°	5,1°	0,176	2,727
	267	193,4	74,1	6,0	0,101	2,775
	363	293,3	65,0	6,0	0,071	2,748
	394	265,6	68,2	6,3	0,228	2,766
VII.	504	244,1	105,3	13,0	0,216	2,724
	412	89,0	106,7	13,8	0,041	2,762
VIII.	506	145,0	313,5	16,9	0,145	3,037
	285	12,5	312,2	17,3	0,207	3,064
XI.	507	94,6	295,1	9,6	0,101	3,156
	408	100,6	299,5	9,1	0,138	3,175
X.	508	161,6	45,2	13,4	0,012	3,160
	152	42,6	41,3	12,2	0,073	3,141
XI.	510	88,8	203,3	9,5	0,200	2,631
	85	120,3	203,8	11,9	0,194	2,653
	204	51,3	205,9	8,3	0,171	2,672
XII.	513	209,0	185,7	9,5	0,087	3,014
	69	284,7	186,7	8,5	0,168	2,980
XIII.	514	102,3	270,5	3,9	0,042	3,049
	211	170,7	265,3	3,9	0,161	3,042
	241	73,5	272,0	5,5	0,095	3,053
XIV.	*ME*	288,7	122,0	2,0	0,175	3,115
	62	273,3	126,0	2,2	0,176	3,124
	268	58,9	121,8	2,4	0,136	3,095
	316	307,5	124,5	2,3	0,139	3,173
	431	209,3	117,1	1,8	0,169	3,125
XV.	*MG*	254,2	330,5	13,1	0,272	2,684
	324	40,3	329,0	11,3	0,339	2,681
XVI.	*MP*	301,3	45,4	10,9	0,182	2,778
	99	198,9	42,0	13,9	0,239	2,796
	155	39,0	43,0	14,0	0,256	2,913
	264	336,7	50,1	10,4	0,135	2,799
	446	278,2	42,5	10,7	0,122	2,790

Manche dieser Gruppen sind sehr merkwürdig, so die Gruppen IV, V, IX und XIV. Da die Bahnebenen jedesmal nahe zusammenfallen und die mittleren Entfernungen ungefähr die gleichen sind, so müssen die Bahnen einer Gruppe mit verschiedener Perihellage (ω) sich an je zwei Punkten kreuzen. Begegnungen der betreffenden Planeten an den Kreuzungsstellen werden dann bei sehr geringer gegenseitiger Entfernung stattfinden und unter Umständen längere Zeit andauern können. Bisweilen mag der Zufall solche Bahnähnlichkeiten herbeiführen, doch spricht deren große Häufigkeit für die Annahme, daß die Glieder einer solchen Gruppe gemeinsamen Ursprung besitzen dürften.

Außer den 40 neuen Planeten haben sich auf den photographischen Aufnahmen des astrophysikalischen Observatoriums Heidelberg-Königsstuhl noch die Wegspuren von etwa hundert älteren Planeten verzeichnet. Nicht wenige dieser Gestirne sind damit zum ersten Male seit ihrer Entdeckung wiedergefunden worden, von den 463 Planeten des 19. Jahrhunderts (327), (360), (383), (395), (399) und (406), so daß jetzt noch 44 der Sicherung bedürftig sind. Möglicherweise ist auch der durch seine große Bahnexzentrizität interessante Planetoid (353) ($e = 0{,}330$) wieder beobachtet, indem am 27. April 1903 Herr G. H. Peters in Washington nahe am berechneten Ort einen schwachen Planeten photographiert hat, den er direkt als (353) bezeichnete, so daß wohl anzunehmen ist, daß auch die Bewegung stimmte. Im Jahre 1902 hat Herr Wolf mehrmals nach demselben Planeten gesucht, der damals bedeutend heller sein mußte als 1903, allein ohne Erfolg. Rechnet man aber mit der Bahnkorrektion, welche die Peterssche Aufnahme von 1903 liefert, die Posi-

tionen von (353) für die Zeiten der Wolfschen Aufnahmen aus, so zeigt sich, daß diese Örter jedesmal außerhalb des Randes der Platten fallen. Das negative Ergebnis der Heidelberger Nachforschungen widerspricht also nicht der positiven Angabe des Herrn Peters. Diese wird sich in zwei oder drei Jahren, wenn der Planet uns wieder näher kommt und heller sein wird, leicht prüfen lassen, da man mit ihrer Hilfe den Ort viel sicherer wird vorausberechnen können. Einstweilen muß die aus wenigen, teilweise ziemlich ungenauen Beobachtungen abgeleitete Bahn noch als recht zweifelhaft angesehen werden.

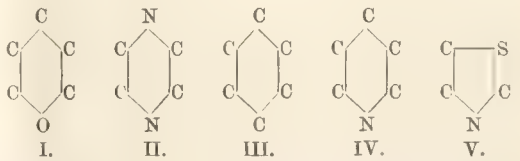
Es ist wohl der Erwähnung wert, daß von den numerierten Planetoiden Nr. 514 (*MB*) der hundertste in Heidelberg entdeckte ist; die Hälfte dieser Planeten ist in mehr als einer Erscheinung beobachtet und in bezug auf ihre Bahnen gesichert. Auf Herrn Charlois in Nizza kommen 99 und auf Herrn J. Palisa in Wien 83 Planetoiden. Planeten, die wegen ungenügenden Beobachtungsmaterials nicht gesichert werden konnten und deshalb keine Ordnungsnummer empfingen, sind hierbei nicht mitgezählt.

Zum Schlusse sei noch kurz einer Hypothese gedacht, die Herr O. Callandreau in Paris gelegentlich seiner Untersuchungen über die Statistik der Planeten (Bull. Astr. **20**, 416) ausgesprochen hat. Da nämlich am äußeren, dem Jupiter nahen Rande der Planetoidenzone die Bahnen dieser Gestirne mit den Bahnen der kurzperiodischen Kometen gewisse Eigentümlichkeiten gemeinsam haben, so vermutet Herr Callandreau, daß auch eine Verwandtschaft der physischen Eigenschaften bestehen könnte. Nun sprechen verschiedene Tatsachen dafür, daß die periodischen Kometen vergängliche Weltkörper sind und sich nach einer größeren oder kleineren Zahl von Umläufen aufzulösen scheinen. Eine ähnliche Unbeständigkeit würde nach Ansicht des Pariser Gelehrten erklären, warum einzelne Planetoiden seit sehr langer Zeit unauffindbar geblieben sind. Ein Zerfall eines Planetoiden könnte nun freilich zur Bildung einer Gruppe von Körpern mit ähnlichen Bahnen führen, wofür oben und in früheren Jahren Beispiele genug gegeben sind, vorausgesetzt, daß bei dem Zerfall keine großen Kräfte tätig waren. Bei einer heftigen Explosion würden die Bahnen der Trümmer ganz wesentlich voneinander verschieden sein. In der jahrzehntelangen Unauffindbarkeit einzelner Planeten darf man jedoch noch keinen Beweis erblicken für die Annahme, daß diese Körper in ihrer einstigen Form und Größe jetzt nicht mehr existieren. Dagegen spricht z. B. die Wiederentdeckung des Planeten (156) Xanthippe im Jahre 1901 nach 26jähriger Unsichtbarkeit. Beobachtungspausen von etwa 15 Jahren sind schon öfter eingetreten, nur einige sehr unvollkommen berechnete Planeten sind länger vermißt. Daß ein Planet mit gut bekannter Bahn wieder verloren gegangen wäre, ist noch nicht vorgekommen. So wird man auch nicht annehmen dürfen, daß der von dem verstorbenen Wiener Astronomen Th. v. Oppolzer sehr sorgfältig berechnete Planetoid (62) Erato zerfallen sei, weil er seit 1886 nicht mehr beobachtet worden ist. Noch weniger begründet wäre die Annahme, daß etwa die in obiger Gruppe XIV ähnlicher Bahnen außer (62) genannten Planetoiden Stücke dieses Gestirns seien. Vermutlich hat in der 17 jährigen Zwischenzeit niemand nach der Erato gesucht.

Fluoreszenz und chemische Konstitution.

Von Prof. Dr. **Richard Meyer** (Braunschweig).

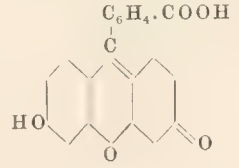
Auf der Braunschweiger Naturforscherversammlung habe ich zu zeigen versucht, daß die Floureszenz vieler organischer Verbindungen auf die Anwesenheit ganz bestimmter, meist ringförmiger „fluorophorer" Atomgruppen im Moleküle der fluoreszierenden Körper zurückzuführen ist[1]). Solche Fluorophore sind der in den Xanthon- und Fluoranderivaten enthaltene Pyronring (I), der Azinring (II), die im Anthracen und Akridin enthaltenen Atomringe (III, IV), der Thiazolring (V) usf.



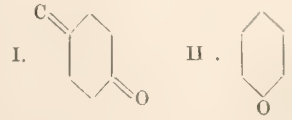
I. II. III. IV. V.

Die Fluoreszenz erscheint aber im allgemeinen nur, wenn der Fluorophor zwischen andere, dichtere Atomkomplexe, insbesondere zwischen Benzolkerne gelagert ist. Einen bestimmenden, meist abschwächenden Einfluß haben auch die in das Molekül eintretenden Substituenten, sowie deren Stellung im Molukül; ferner das Lösungsmittel.

Die Fluoreszenz kommt ebenso bei gefärbten, wie bei ungefärbten Körpern vor. Schon diese Tatsache beweist, daß Fluorophore und chromophore Atomgruppen nicht zusammenfallen, was sich auch im einzelnen an den fluoreszierenden Farbstoffen verfolgen läßt. Bei diesen ist einer der oben genannten, meist heterocyklischen Atomringe der Fluorophor, während die den Farbstoffcharakter bedingende chinoide Atomgruppe den Chromophor darstellt. In dem erst kürzlich in diesen Blättern ausführlich besprochenen Fluoresceïn



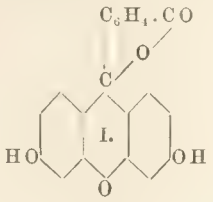
ist die chinoide Gruppe I der Chromophor, der Pyronring II der Fluorophor:



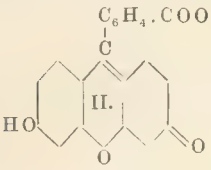
Anknüpfend an diese Erörterungen hat vor einigen

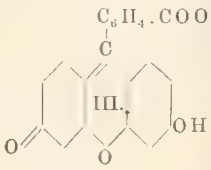
[1]) Rdsch. 1898, XIII, 1, 17, 29, 41.

Jahren J. T. Hewitt[1]) die Ansicht ausgesprochen und eingehend zu begründen gesucht, daß die Fluoreszenz durch Tautomerie bedingt sei. Seine Theorie ist in dieser Zeitschrift schon gelegentlich kurz erwähnt worden[2]). Danach soll die Fluoreszenz nur solchen Körpern eigen sein, welche eine besondere „symmetrische Tautomerie" besitzen, wie sie von Hewitt z. B. dem Fluresceïn zugeschrieben wird. Dasselbe existiert einerseits in der lactoiden Form I



anderseits in der oben bereits gegebenen chinoiden Form. Diese letztere soll in den zwei symmetrischen Lagen II und III

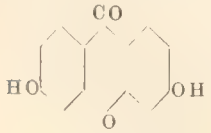




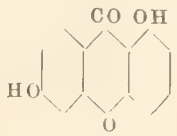
auftreten können. Hewitt stellt sich nun vor, daß in der fluoreszierenden Lösung die das Fluoresceïnmolekül zusammensetzenden Atome eine schwingende Bewegung ausführen, bei welcher I die Gleichgewichtslage ist, II und III die beiden Elongationslagen. Wie die Formeln erkennen lassen, beruht der Wechsel der verschiedenen Formen und Lagen auf einer abwechselnden Wanderung der Hydroxylwasserstoffatome nebst dem dadurch bedingten Bindungswechsel eines Teiles der übrigen Atome. — Die Fluoreszenz soll nun dadurch zustande kommen, daß in der einen Form Lichtenergie von bestimmter Wellenlänge aufgenommen und in der anderen Form mit veränderter Wellenlänge wieder abgegeben wird.

Wie die Fluoreszenz des Xanthons und Fluorans in konzentriert schwefelsaurer Lösung durch die Anwesenheit labiler Sulfate in dieser Lösung erklärt wird, ist in dem früheren Aufsatze (a. a. O.) bereits erläutert worden.

Die Hypothese von der symmetrischen Tautomerie fluoreszierender Körper gibt eine ziemlich plausible Erklärung für die Tatsache, daß von analogen Verbindungen im allgemeinen nur die symmetrisch konstituierten fluoreszieren, die unsymmetrischen aber nicht oder viel schwächer; z. B.:

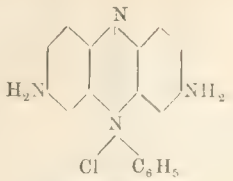


3,6-Dioxyxanthon
fluoresziert.

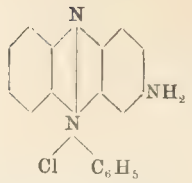


1,6-Dioxyxanthon
fluoresziert nicht.

[1]) Zeitschr. f. physik. Chem. 1900, XXXIV, 1.
[2]) Rdsch. 1902, XVII, 508.

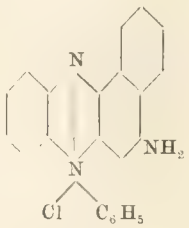


Phenosafranin
fluoresziert.



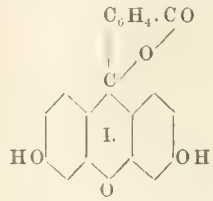
Aposafranin
fluoresziert nicht
(oder kaum).

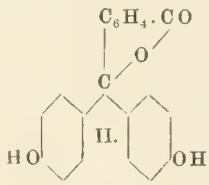
Die starke Fluoreszenz der gleichfalls unsymmetrischen Rosinduline



bleibt dagegen rätselhaft.

Der fundamentale Unterschied zwischen Fluoresceïn (I) und Phenolphtaleïn (II), welcher den Ausgangspunkt meiner Untersuchung bildete, ist von Hewitt gar nicht erörtert worden.



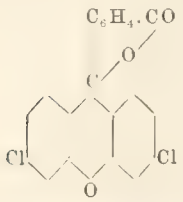


Beide Körper sind vollkommen gleich zusammengesetzt, bis auf einen Punkt: I enthält den Pyronring, II enthält ihn nicht. Und I fluoresziert, II fluoresziert nicht. Gerade hieraus schloß ich auf die fluorophore Funktion des Pyronringes. Nach den bisher herrschenden Anschauungen kommt dem Phenolphtaleïn dieselbe symmetrische Tautomerie zu wie dem Fluoresceïn. Seine Nichtfluoreszenz erschien mir deshalb immer als ein Widerspruch gegen die Hewittsche Theorie.

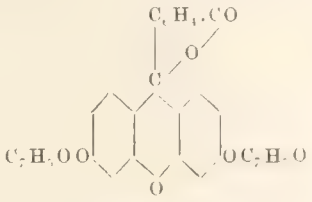
Durch meine kürzlich mitgeteilte Untersuchung über die Konstitution der Phtaleïnsalze (Rdsch. 1904, XIX, 121) ist, wie ich glaube, die Annahme von der Tautomerie des Phenolphtaleïns stark erschüttert worden. Es unterscheidet sich in diesem Punkte, wie in so vielen anderen, von dem Fluoresceïn, dessen tautomerer Charakter wohl als sicher erwiesen gelten kann. Er gibt sich dadurch zu erkennen, daß das Fluoresceïn durch eine Reihe einfacher Umsetzungen einerseits unzweifelhaft chinoide, anderseits ebenso unzweifelhaft lactoide Derivate liefert. Die ersteren sind sämtlich gefärbt, die letzteren farblos. So entsteht aus dem rotgelben Fluorecseïn durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid das farblose Fluoresceïnchlorid; durch Acetylierung oder Benzoylierung das gleichfalls farblose Acetat, bzw. Benzoat usw., während R. Nietzki und P. Schröter[1]) bei der

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1895, XXVIII, 44.

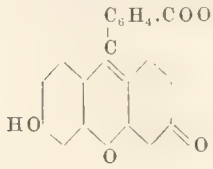
Einwirkung von Äthylbromid auf Fluoresceïnsalze nebeneinander drei chinoide und einen Lactonäther erhielten. Die folgenden Formeln mögen dies erläutern:



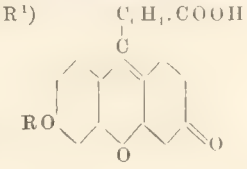
Fluoresceïnchlorid, lactoid, farblos.



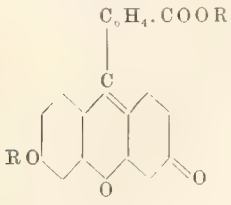
Fluoresceïnbenzoat, lactoid, farblos.



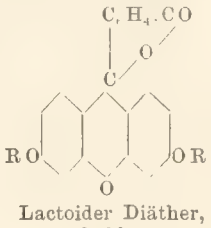
Chinoider Carboxylester, gefärbt.



Chinoider Hydroxyläther, gefärbt.



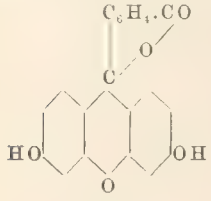
Chinoider Diäther, gefärbt.



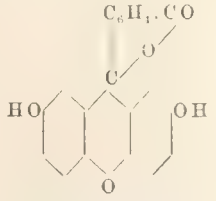
Lactoider Diäther, farblos.

Vom Phenolphtaleïn kennt man, wie in dem früheren Aufsatze dargelegt, bisher nur ein einziges bestimmt chinoides Derivat, welches aber gar nicht aus dem Phtaleïn selbst, sondern aus seinem Reduktionsprodukte, dem Phenolphtalin, erhalten wurde. Die Umsetzungen der Phenolphtaleïnsalze haben stets nur zu lactoiden Verbindungen geführt. Die Nichtfluorescenz der alkalischen Phenolphtaleïnlösungen würde hiernach vom Standpunkte der Oszillationshypothese nichts Auffallendes mehr haben. Daß hierdurch die Lehre von den Fluorophoren nicht berührt wird, bedarf wohl keiner besonderen Betonung; sie ist ja nur die Zusammenfassung unzweifelhaft festgestellter Tatsachen.

Das Fehlen der Fluoreszenz beim Hydrochinonphtaleïn im Vergleiche mit dem Fluoresceïn ist ein eklatantes Beispiel für den großen, von mir früher ausführlich erörterten Einfluß der Isomerie auf diese Erscheinungen:



Fluoresceïn fluoresziert.



Hydrochinonphtaleïn fluoresziert nicht.

Da nun auch beim Hydrochinonphtaleïn die eingehende Untersuchung seiner Derivate keinerlei Neigung zur Tautomerie erkennen läßt, so ist auch hier ein, freilich negativer Zusammenhang zwischen Tautomerie und Fluoreszenz nicht zu verkennen.

Wenn die Hewittsche Theorie, deren physikalische Begründung hier nicht geprüft werden soll, irgend welche Berechtigung hat, so ist sie jedenfalls dahin zu ergänzen, daß für das Zustandekommen der Fluoreszenz die symmetrische Tautomerie und die Anwesenheit einer fluorophoren Gruppe zusammentreffen müssen; ähnlich wie auch die Färbung organischer Verbindungen nicht von einem Umstande allein abhängt.

Warum Phenolphtaleïn sich nicht tautomer verhält, obwohl in seiner Konstitution die Vorbedingungen dazu ebenso vorhanden zu sein scheinen wie bei dem Fluoresceïn, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Hans Molisch: Über Kohlensäureassimilationsversuche mittels der Leuchtbakterienmethode. (Botanische Zeitung 1904, Abt. I, S. 1—10.)

Ch. Bernard: Über die Chlorophyllassimilation. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVI, S. 36—52.)

Wir haben erst kürzlich der Angaben neuerer Forscher gedacht, nach denen die Kohlensäureassimilation nicht an die lebende Substanz gebunden sein soll. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 35.) Herr Molisch hat nun hierüber neue Versuche ausgeführt unter Benutzung eines sinnreichen Verfahrens, das vor kurzem von Beijerinck angegeben worden ist. Dieser Forscher machte folgenden Versuch. Er zerrieb lebende Kleeblätter mit destilliertem Wasser und filtrierte das Gereibsel. Das erhaltene grüne Filtrat mischte er mit einer Fischbouillonkultur von Leuchtbakterien in einem Probierglase oder in einer Flasche und ließ das Ganze einige Zeit im Dunkeln stehen. Nach Verbrauch des absorbierten Sauerstoffs hörten die Bakterien auf zu leuchten. Wurde nun die Flüssigkeit einige Augenblicke dem Lichte ausgesetzt, so konnte man bei erneuter Verdunkelung wahrnehmen, daß die Bakterien auf kurze Zeit die Leuchtfähigkeit wiedergewonnen hatten, daß also im Lichte Sauerstoff in der Flüssigkeit entwickelt worden war. Die Methode ist so empfindlich, daß schon das Licht eines angezündeten Streichhölzchens genügt, um das Aufleuchten der Bakterien hervorzurufen. Bei mehrstündigem Stehen verliert das grüne Filtrat die Fähigkeit, Kohlensäure zu assimilieren. Beijerinck zieht daraus den Schluß, daß zur Kohlensäureassimilation die Gegenwart von lebendem Protoplasma notwendig sei und daß in dem Filtrat derjenige Teil, der die CO_2-Assimilation bedingt, gelöst vorkomme.

Herr Molisch hat diesen Versuch wiederholt und bestätigt die Angabe Beijerincks über das Wiederaufleuchten der Bakterien nach Belichtung. Die mikroskopische Untersuchung des grünen, durch Filtrierpapier hindurchgegangenen Filtrates, z. B. der Blätter von Lamium album, ergab, daß darin zahlreiche Chlorophyllkörner, Plasmagerinnsel und kleine, farblose, in Brownscher Molekularbewegung befind-

[1]) R = C_2H_5.

liche Kügelchen suspendiert waren. Den Schluß Beijerincks, daß das Lebende in der Flüssigkeit auch flüssig sein müsse, hält Verf. nicht für gerechtfertigt, „denn die vorhandenen noch sichtbaren Plasmabrocken und Chlorophyllkörner, welche das Filter passieren, stellen doch geformte Bestandteile der Zelle dar, und nach allem, was wir heute wissen, ist es doch sehr wahrscheinlich, daß von diesen Teilen die CO_2-Assimilation ausgeht".

Wird das frische, grüne Filtrat zerriebener lebender Blätter durch eine Chamberland- oder Berkefeld-Kerze filtriert, so erhält man ein klares, gelbbräunliches Filtrat, das nicht mehr die Fähigkeit besitzt, die Bakterien zum Aufleuchten zu bringen. Ein derartiges Filtrat enthält keine festen Bestandteile der Zelle; von Chlorophyllkörnern findet sich keine Spur darin.

Als Leuchtbakterie verwendete Verf. den Micrococcus phosphoreus Cohn, der, wie er früher gezeigt hat (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 100, 299, 307), sich durch sein brillantes Leuchten auszeichnet und von Rindfleisch täglich leicht erhalten werden kann.

Herr Molisch hat nun weiter die Beobachtung gemacht, daß auch ein Filtrat von Lamiumblättern, die durch viertägiges Liegen an der Luft völlig eingetrocknet waren und dann noch zwei Tage über Schwefelsäure im Exsikkator gelegen hatten, das Aufleuchten der Bouillon hervorzurufen vermag, wenngleich schwächer als das Filtrat frischer, lebender Blätter. Wurden die Blätter rascher, aber immer noch bei niederer Temperatur, z. B. im Luftbad bei 35° C, getrocknet, so gelang der Versuch mit dem Filtrat solcher Blätter noch viel besser; mit Blättern, die bei 100° getrocknet waren, wurde dagegen ein negatives Ergebnis erhalten.

Diese Versuche mit getrockneten, also toten Lamiumblättern blieben hinsichtlich ihres positiven Resultats vollständig isoliert; es gelang dem Verf. nicht, mit dürren Blättern anderer Pflanzen (Klee, Holunder, Spinat, Calendula) Sauerstoffentwickelung zu erhalten. Danach geht in der Regel mit dem Tode der Zelle bzw. der Chlorophyllkörper auch ihre Fähigkeit, Kohlensäure zu reduzieren und Sauerstoff zu entbinden, verloren. Der Versuch mit Lamium beweist aber, wie Verf. meint, „daß der Anschauung, die Kohlensäureassimilation sei an die lebende Substanz geknüpft, keine generelle Bedeutung zukommt".

Anderseits kann man sich leicht überzeugen, daß Leuchtbakterien in einer wässerigen Aufschwemmung bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten Chlorophyllfarbstoffs oder bei Gegenwart von Filtrierpapierstreifen, die in eine konzentrierte alkoholische Chlorophylllösung getaucht und dann getrocknet wurden, im Lichte nicht zum Leuchten angeregt werden. „Es geht daraus wiederum hervor, daß entgegen den Anschauungen von Regnard und Timiriazeff und in Übereinstimmung mit den Angaben von Pringsheim und Kny[1]) der aus der Pflanze extrahierte Chlorophyllfarbstoff nicht die Fähigkeit hat, Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu entbinden."

Manche Laubblätter geben, auch wenn sie frisch verrieben werden, keine wirksamen Filtrate; vielleicht wird hier die Reaktion durch andere, nebenher verlaufende Oxydationsvorgänge verhindert. Aus Blättern von Robinia Pseudacacia, Polygonum Sieboldi, Abies excelsa und Rheum erhielt Verf. keine grünen, sondern farblose, milchig opalisierende oder durch Oxydasen gelblich oder bräunlich gefärbte Filtrate, denen die Fähigkeit, die Photobakterien im Lichte zum Aufleuchten zu bringen, überhaupt abgeht. Wahrscheinlich hat dies seine Ursache in der Einwirkung der in den Blättern enthaltenen organischen Säuren und sauren Salze, die das Eiweiß und die plasmatischen Substanzen zur Fällung bringen und schon beim Verreiben so niederschlagen, daß sie vom Filter zurückgehalten werden. Auch dem Safte aus etiolierten Blättern geht nach den Versuchen des Verfassers die Fähigkeit ab, Sauerstoff zu entbinden.

Die Bemühungen, aus grünen Blättern einen Stoff zu erhalten, der für sich oder in Verbindung mit Chlorophyllfarbstoff die Kohlensäureassimilation außerhalb der Zelle durchführt, wie dies Friedel und Macchiati gelungen sein soll, scheiterten. Daher konnte die Frage, ob (wie jene Forscher annehmen) bei der Assimilation ein Ferment eine bedeutungsvolle Rolle spielt, nicht entschieden werden. „Man ist also vorläufig noch nicht berechtigt, die Kohlensäureassimilation als einen Fermentprozeß, etwa so wie dies für die alkoholische Gärung durch die Darstellung von Buchners Zymase gelungen ist, zu bezeichnen, doch ist mit der in prinzipieller Beziehung bedeutungsvollen Tatsache, daß auch tote Blätter von Lamium noch Sauerstoff im Lichte entbinden können, die Hoffnung näher gerückt, daß man vielleicht in Zukunft den Kohlensäureprozeß unabhängig von der lebenden Zelle wird studieren können."

Die in französischer Sprache abgefaßte Arbeit des Herrn Bernard behandelt den gleichen Gegenstand wie die des Herrn Molisch. Auf Anregung des Herrn Kny hat der Verfasser eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen, um die Angaben von Friedel und Macchiati zu prüfen. Er verfuhr dabei teils nach der von Macchiati benutzten Methode, die er noch etwas verbesserte, teils benutzte er einen eigenen Apparat, um eine genaue Sauerstoff- und Kohlensäurebestimmung zu ermöglichen. Außerdem aber kamen noch das Schützenbergersche Verfahren (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 32) und die Engelmannsche Bakterienmethode zur Verwendung. Vorzugsweise wurden die Versuche mit Spinat angestellt, sowohl weil diese Pflanze auch von den anderen Beobachtern verwendet worden war, als auch wegen ihres Reichtums an Chlorophyll. Daneben wurden Tradescantia, Elodea und Lemna zur Untersuchung gezogen.

Bei keiner Pflanze und mit keiner Methode erhielt Verf. Ergebnisse im Sinne der Angaben von Friedel und Macchiati, obwohl die Untersuchungen ein Jahr

[1]) Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 32.

lang fortgesetzt und zu allen Jahreszeiten und unter den günstigsten Umständen ausgeführt wurden. Im Laufe seiner Arbeiten konnte Verf. feststellen, daß sehr leicht Fehlerquellen auftreten und die Ergebnisse fälschen können, und er vermutet, daß Friedel und Macchiati sich durch solche Vorkommnisse haben täuschen lassen. Er erhebt gegen ihre Ansicht auch folgenden Einwand: Pflanzen, die durch Verweilen in Wasser von 70° getötet worden sind, vermögen nicht zu assimilieren. Wenn nun, wie Macchiati angibt, weder das Chlorophyll, noch das Ferment durch eine Temperatur von 100° geschädigt werden, warum sind dann jene Blätter, die sich doch unter mehr normalen Bedingungen befinden, unfähig zu assimilieren?

Trotz dieser negativen Resultate ist auch Herr Bernard der Hypothese einer Enzymwirkung beim Assimilationsakte nicht abgeneigt. „In Anbetracht der Wichtigkeit der Fermente und der interessanten Beobachtungen, deren Gegenstand sie täglich auf wissenschaftlichem Gebiete sind, will ich glauben, daß ein Tag kommen wird, wo es sich herausstellt, daß sie eine vorwiegende Rolle bei der Assimilation spielen, wie man es für die Atmung festgestellt zu haben glaubt[1]). In diesem Falle würde das Chlorophyll nur eine indirekte Wirkung ausüben; nicht in dem Sinne von Pringsheim: es würde nicht als Schirm, sondern als intermediärer Sensibilisator zwischen dem Licht und den Enzymen des Cytoplasmas wirksam sein." F. M.

Albert Gockel: Über die tägliche Schwankung der Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre. (Archives des sciences physiques et naturelles 1904, ser. 4, tome XVII, p. 93—100.)

Als Grundlage zur Bestimmung des täglichen Ganges der Zerstreuung positiver und negativer Elektrizität in der Atmosphäre (a_+ und a_-) dienten Herrn Gockel mehr als 600 Beobachtungspaare, die er im Laufe der letzten zwei Jahre in Freiburg (Schweiz), in den Oasen von Biskra und Tougourt, an der Küste von Tunis, im Zermatt-Tale und auf dem Rothorn von Brienz angestellt hat. Gleichzeitig wurden jedesmal gemessen das elektrische Erdfeld, die Sonnenstrahlung, die Temperatur, der Luftdruck, sowie die absolute und relative Feuchtigkeit. Zur Berechnung des täglichen Ganges sind nur die bei schönem Wetter ausgeführten Messungen verwendet worden; doch wurden für den Winter auch Beobachtungen während eines leichten Nebels nicht ausgeschlossen, weil diese in Freiburg ganz regelmäßig an jedem Wintermorgen vorhanden sind und daher zum normalen Bilde der Witterung gehören. Zur Messung diente der Elster-Geitelsche Apparat mit Schutzzylinder, ohne den die Zerstreuung 1,5 mal so groß war als mit demselben. In Freiburg stand der Apparat auf dem Balkon eines außerhalb der Stadt gelegenen Hauses; auf dem Rothorn war der Beobachtungspunkt 2300 m hoch.

Aus den Freiburger Beobachtungen ergaben sich folgende Schlüsse: 1. Die tägliche Schwankung der Zerstreuung ändert sich nicht wesentlich im Laufe des Jahres; im Winter ist sie etwas geringer, der Gang bleibt aber derselbe. 2. Im Verlaufe des Tages zeigt sich eine doppelte Schwankung, die beiden Minima liegen vor Auf- und Untergang der Sonne, die beiden Maxima um 4 h und 10 h p; zwischen Mittag und 3 h p bemerkt man eine leichte Depression. 3. Das Abendminimum ist für a_+ (Zerstreuung positiver Ladungen) sehr ausgesprochen, so daß das Verhältnis $q = a_- a_+$ sein Maximum bei Sonnenuntergang erreicht. In der Regel übersteigt q in der Ebene nicht sehr die Einheit.

Will man ein allgemeines Gesetz des täglichen Ganges der Zerstreuung auffinden, so muß man zunächst sehen, ob der Verlauf der Kurven im allgemeinen überall derselbe bleibt. Herrn Gockels eigene Messungen auf dem Rothorn, die nur zum Teil verwendbar waren, zeigten, daß die Zerstreuung ein Minimum mittags und zwei Maxima um 6 h a und 6 h p besitzt; Ähnliches hatte Saake in Arosa gefunden, während Le Cadet auf dem Montblanc eine ganz andere Kurve erhalten. In Zermatt begann die Zerstreuung, sowie die Sonnenstrahlen den Boden erreichten (gegen 9 h), zuzunehmen, sie blieb dann während des Tages stationär und sank schnell, nachdem die Sonne hinter den Bergen verschwunden war. In den Oasen war das Abendminimum sehr ausgesprochen, und auch in den Morgenstunden war die Zerstreuung schwach, während sie im Laufe des Tages stationär war und an der tunesischen Küste keine tägliche Schwankung erkennen ließ.

Aus diesen Beobachtungen im Verein mit denen Anderer ergibt sich eine nahe Beziehung der Elektrizitätszerstreuung zum Gange der relativen Feuchtigkeit. Beim Maximum der relativen Feuchtigkeit, das am Morgen eintritt, zeigt sich das Minimum der Zerstreuung, und dem Minimum der relativen Feuchtigkeit entspricht das Maximum der Zerstreuung. Wenn von dieser Beziehung Ausnahmen zur Beobachtung gelangen, so lassen sich dieselben durch eine gelegentliche Wahrnehmung des Herrn Gockel erklären, nach welcher ein leichter, vom Boden aufsteigender Nebel eine Abnahme der positiven Zerstreuung bewirkte — indem er die Beweglichkeit der negativen Ionen verringerte. Die in der Nähe des Bodens sich abspielenden Vorgänge beeinflussen somit die Leitfähigkeit der Luft sehr bedeutend und erzeugen das experimentell leicht nachweisbare Verhältnis zwischen Elektrizitätszerstreuung und Luftfeuchtigkeit, sowie den täglichen Gang beider. Dieser Einfluß reicht jedoch nicht bis zu den höchsten Stationen, und hiermit können die Beobachtungen Le Cadets auf dem Montblanc erklärt werden.

Felix Ehrenhaft: Das optische Verhalten der Metallkolloide und deren Teilchengröße. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 489—514.)

Nach der elektromagnetischen Lichttheorie bestehen zwischen Isolatoren und Leitern der Elektrizität strenge Unterschiede im optischen Verhalten; dies wollte Herr Ehrenhaft durch Vergleichung von suspendierten metallischen Teilchen, deren Dimensionen klein sind gegen die Wellenlängen des Lichtes, mit dem Verhalten von suspendierten isolierenden Teilchen derselben Größenordnung experimentell prüfen und aus diesem Verhalten Rückschlüsse auf die Größe der Teilchen ziehen. Theoretisch waren bereits beide Fälle behandelt. Sowohl für die von Tyndall nachgewiesene Polarisation des von trüben Medien reflektierten Lichtes wie für seine Absorption hatte Lord Rayleigh eine Theorie aufgestellt, und J. J. Thomson hatte die Lichtzerstreuung durch Metallkugeln berechnet. Herr Ehrenhaft hat nun sowohl die Polarisation als auch die Absorption an isolierenden, suspendierten Teilchen (und zwar an Arsensulfid- und Kieselsäuresuspensionen) wie an metallischen Suspensionen (Silber, Gold, Platin, Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt und Quecksilber) gemessen. Für beide Gruppen von Suspensionen wurde die Abhängigkeit der Polarisation vom Winkel des einfallenden Strahls, von seiner Wellenlänge und von der Konzentration bestimmt; ferner wurden die Absorptionen im sichtbaren und im ultravioletten Spektrum ermittelt. Die Größe der suspendierten Teil

[1]) Vgl. hierzu die Untersuchungen von Kolkwitz, Rdsch. 1901, XVI, 460.

chen wurde dann aus der durch die Absorption sich kundgebenden optischen Resonanz berechnet.

Von den Ergebnissen dieser Untersuchung gibt der Verfasser nachstehende Zusammenfassung:

Das optische Verhalten suspendierter Teilchen, deren Dimensionen klein sind gegen die Wellenlängen des Lichtes, ist ein durchaus verschiedenes, je nachdem die Teilchen Isolatoren oder Leiter der Elektrizität sind. Wenn nichtpolarisiertes Licht auf ein Medium trifft, in welchem gegen die Wellenlängen kleine, isolierende Partikeln suspendiert sind, dann ist das diffus reflektierte Licht teilweise planpolarisiert. Die Theorie Lord Rayleighs erfordert das Maximum der Polarisation in allen diffusen Strahlen, die in einer zum primären Strahl senkrechten Ebene liegen. Es bestätigt sich dies von Tyndall entdeckte Phänomen z. B. an den trüben Medien oder den kolloidalen Suspensionen. Wie die vorhergehenden Messungen zeigen, liegt bei kolloidaler Kieselsäure das Maximum der Polarisation unter 90°, bei kolloidalem Arsensulfid unter 87° 30′ gegen den einfallenden Strahl.

Wenn dagegen Licht durch die Elektrizität leitende Kugeln, deren Dimensionen klein sind gegen die Wellenlänge des Lichtes, diffus zerstreut wird, dann laufen, wie aus einer theoretischen Untersuchung J. J. Thomsons hervorgeht, die Strahlen stärkster Polarisation längs eines Kegelmantels, dessen Achse durch die Fortpflanzungsrichtung der einfallenden Strahlen gegeben ist, und dessen halber Scheitelwinkel 120° beträgt. Wie die vorausgehenden Untersuchungen zeigen, bestätigt das Verhalten der nach Bredigs Methode im Lichtbogen zerstäubten Metallkolloide diese Theorie gut; das diffus reflektierte Licht ist teilweise planpolarisiert, das Polarisationsmaximum liegt bei kolloidalem Gold unter 118° bis 120°, bei kolloidalem Silber unter 110°, bei kolloidalem Kupfer unter 120°, bei kolloidalem Platin unter 115° gegen den einfallenden Strahl. Man kann aber auch umgekehrt aus dem Zutreffen der Resultate der Theorie auf Erfüllung der Voraussetzungen schließen. Es scheinen also diese Metallpartikeln selbst für so rasche Wechselströme, wie sie die Lichtwellen darstellen, Leiter der Elektrizität zu sein.

Die Untersuchung der Absorptionsspektra der Metallkolloide zeigt bei kolloidalem Golde roter Farbe ein breites Absorptionsband um $\lambda = 520\ \mu\mu$, bei kolloidalem Platin um $\lambda = 480\ \mu\mu$, bei kolloidalem Silber im Ultravioletten um $\lambda = 380\ \mu\mu$.

Die im Dielektrikum eingebetteten Metallpartikeln werden von den außen auftretenden Lichtwellen zum Mitschwingen angeregt. Stimmt die Oszillationsperiode der einfallenden Strahlung mit der Eigenschwingung der eingebetteten Teilchen überein, dann wird durch Resonanz der beiden Schwingungen die Energie der Lichtwelle im Medium in erhöhtem Maße geschwächt; die Absorption des Lichtes wird bei dieser Wellenlänge ihr Maximum erreichen. Diese beobachtete optische Resonanz ermöglicht es, die mittlere Teilchengröße zu bestimmen. Der Radius des als Kugel, in welcher der Gang der elektromagnetischen Schwingung bekannt ist, aufgefaßten Teilchens ergibt sich für kolloidales Gold in der Größe $49—52 \times 10^{-7}$ cm, für Silber 38×10^{-7} cm, für Platin 48×10^{-7} cm. Diese Größen fallen genau in jene engen Grenzen, welche die Theorie J. J. Thomsons für die Größe jener suspendierten Metallteilchen voraussetzt, damit das Polarisationsmaximum des von ihnen diffus reflektierten Lichtes unter 120° gegen den einfallenden Strahl geneigt sei.

Beide Resultate stehen somit in Übereinstimmung.

Otto Freiherr von und zu Aufsess: Die Farbe der Seen. (Inauguraldissertation, München 1903. 64 S., X Tafeln.)

Trotz vieler Untersuchungen sind die Ansichten über die Ursache der Farben der Seen und Meere noch geteilt; die Einen erklären sie physikalisch als Farben trüber Medien, die Anderen chemisch als Eigenfarben des Wassers. Wie aus der in der Einleitung gegebenen historischen Übersicht der einschlägigen Literatur folgt, fehlt es vorzugsweise an einer größeren Anzahl systematisch an sehr verschiedenen Seen ausgeführter, quantitativer Messungen der Farben natürlicher Wässer, eine Lücke, die Verf. auf Anregung des Herrn Ebert durch spektrophotometrische Messungen in der Natur und durch entsprechende Laboratoriumsversuche auszufüllen sich bemühte. Zu den Farbenmessungen wurde eine Martinsche Neukonstruktion des Königschen Spektrophotometers verwendet, und zwar in drei verschiedenen Ausrüstungsformen, für die Normalmessungen, für die im Laboratorium und für die auf den Seen auszuführenden Beobachtungen; bei letzteren ist eine Genauigkeit der Absorptionskoeffizienten im roten Teil des Spektrums von 1 %, im gelben und grünen von 0,8 % und im blauen und violetten Abschnitt von 2 % erzielt worden. Gleichzeitig wurden mittels weißer Scheiben und Sehrohr die Sichttiefen bestimmt und mit einem Minimumthermometer Reihentemperaturmessungen ausgeführt. Für die Messungen der Wasserfarben im Laboratorium diente eine horizontale Zinkröhre; außerdem wurden ein Taschenspektroskop und zur Untersuchung der Polarisation des aus dem Wasser austretenden Lichtes eine Haidingersche Lupe verwendet.

Bei der Untersuchung der Farben des Wassers ging der Verfasser von ganz reinem, optisch leerem Wasser aus, das er durch zweifache Destillation des sehr reinen Münchener Wasserleitungswassers und durch Fällung der Suspensionen des Wassers mittels Zinkchloridlösung gewann; die Absorptionskoeffizienten wurden zwischen den Wellenlängen 658 und 464 $\mu\mu$ gemessen und graphisch zur Darstellung gebracht; vom Wasserleitungs- und einfach destillierten Wasser sind gleichfalls die Absorptionskoeffizienten bestimmt worden, und nachdem die Messungen an den verschiedenen bayerischen Seen (Kochelsee, Walchensee, Eibsee, Bodensee, blaue Gumpen, Achensee, Königssee, Obersee, Würmsee, Staffelsee und Großer Arbersee) ausgeführt waren, wurden verschieden konzentrierte Lösungen von Methylenblau, Kaliumchromat, Kaliumbichromat sowie von Kalk und von organischen Stoffen auf ihre Absorption für die verschiedenen Lichtwellen untersucht.

Die Messungen der Durchsichtigkeit der Seen zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten und unter verschiedenen äußeren, die Sichttiefen beeinflussenden Umständen erwiesen, daß die Farben der Seen von der Durchsichtigkeit des Wassers nicht abhängig sind; sie sind dem Wasser eigen und werden durch die veränderten Sichttiefen nur in ihrer Intensität modifiziert. Auch die verschiedenen Temperaturen des Wassers hatten auf die Färbung keinen Einfluß; ihre Änderungen, auch die plötzlichen, in den „Sprungschichten“ sich bemerkbar machenden, modifizierten die Absorption desselben in keiner Weise, während umgekehrt die Farbe auf die Temperatur eines Sees insofern von Einfluß ist, als Wasser die roten Strahlen stärker absorbiert als die anderen.

In einem Schlußabschnitt werden die Theorien der Wasserfarben einer Prüfung unterzogen und zunächst nachgewiesen, daß die physikalische Diffraktionstheorie mit einer Reihe von Tatsachen, welche die Beobachtungen ergeben haben, nicht in Übereinstimmung ist. So hat z. B. das Wasser des Kochelsees bei sehr verschiedenen Durchsichtigkeiten, nach starker Trübung und bei sehr wenig Staubgehalt, ja selbst als das Wasser nach Behandlung mit Zinkchlorid optisch leer gemacht war, stets seine Farbe behalten; ferner zeigte destilliertes Wasser, das mit suspendierten Staubteilchen erfüllt war, im durchgelassenen Lichte eine vollkommen blaue Farbe; und die Absorption von künstlich mit Mastix getrübtem Wasser bot in den einzelnen Spektralgebieten ein gänz-

lich verschiedenes Verhalten von dem der natürlichen Seen. Hingegen konnte der Nachweis geführt werden, daß „es einzig und allein Lösungen verschiedener Substanzen sind, die dem Wasser auf irgend eine Weise zugeführt, ihm seine spezifische Farbe verleihen". In erster Reihe sind es der Kalk und die organischen Stoffe, die dem Wasser Farbe geben; ersterer färbt in großen Mengen das Wasser grün, während letztere ihm eine mehr gelbliche und bräunliche Färbung geben. An beiden Bestandteilen ist nun das Wasser der untersuchten Seen reich; im Walchen-, Kochel-, Würm- und Genfersee schwankt der Kalkgehalt zwischen 49,8 und 80,4 ‰, während der Gehalt an organischen Stoffen zwischen 13,80 und 23,86 ‰ variiert. Außer diesen werden in einzelnen Fällen noch andere Stoffe, z. B. das kohlensaure Eisenoxydul, dem Wasser eine bestimmte Eigenfarbe zu verleihen imstande sein.

Verfasser gelangt somit zu dem Schluß, „daß die Farbe eines jeden Sees und auch die jedes anderen Gewässers eine Eigenfarbe ist, die ihre Ursache hat zunächst in der Eigenfarbe des reinen Wassers, welche dann modifiziert wird durch den chemischen Gehalt, der seinerseits wiederum abhängt von den geologischen Verhältnissen der nächsten und weiteren Umgebung", und auf Grund dieser Ergebnisse schlägt er folgende Einteilung der Seen bezüglich ihrer Farbe vor: 1. Gruppe: Blau wird nicht absorbiert, Farbe blau (Typus Achensee); 2. Gruppe: Blau wird schwach absorbiert, Farbe grün (Typus Walchensee); 3. Gruppe: Blau wird stark absorbiert, Farbe gelblich grün (Typus Kochelsee); 4. Gruppe: Blau wird vollständig absorbiert, Farbe gelb oder braun (Typus Staffelsee).

K. Glaessner: Über menschliches Pankreassekret. (Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1904, Bd. XL, S. 464—479.)

Das menschliche Pankreassekret ist bis jetzt nur sehr selten und meist in mehr oder weniger pathologischer Form Gegenstand der Forschung gewesen; die Beobachtungen des Verf., der Gelegenheit hatte, während acht Tage normales Sekret von einer 46jährigen, anderwärtig erkrankten Frau zu sammeln, sind daher ebenso wie die jüngst hier mitgeteilten (Rdsch. 1903, XVIII, 481) von Interesse. Das Sekret — das durch ein Drain aus dem normalen Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse nach außen abfloß — wurde täglich in Mengen von 500 bis 800 cm³ ausgeschieden, reagierte stark alkalisch, gab alle Eiweißreaktionen, enthielt auch Albumosen und Peptone und reduzierte nicht. Während die diastatische und fettspaltende Wirkung sofort am frisch sezernierten Pankreassaft nachweisbar war, das diastatische und fettspaltende Ferment also bereits im frischen Saft in wirksamer Form enthalten war, konnte eine tryptische Wirkung des frisch entleerten Saftes nie beobachtet werden. Erst wenn das Sekret mit Darmsaft versetzt wurde, trat die eiweißverdauende Wirkung auf. Es genügten schon wenige Tropfen eines Darmpreßsaftes, um diese „Aktivierung" des Zymogens, in welcher Form das tryptische Ferment im frischen Pankreassaft vermutlich vorhanden war, herbeizuführen. Dieser Befund stimmte mit den Beobachtungen von Delezenne, der im Darmsaft von Hunden ebenfalls ein das Pankreaszymogen aktivierendes Agens, das Enterokinase, fand, überein.

Was die Fettspaltung anlangt, so wurde diese durch Zusatz von Galle und Darmsaft bzw. Darmsaft allein wesentlich verstärkt. Rohrzucker und Milchzucker griff das Pankreassekret nicht an. Ferner konnte Verf. nachweisen, daß die Saft- und Fermentmenge wie auch die Alkaleszenz des Sekretes im nüchternen Zustande am geringsten sind, bald nach Aufnahme der Mahlzeit ansteigen und parallel verlaufend ihren Höhepunkt in der vierten Stunde erreichen, um bis zur achten Stunde der Verdauung abzusinken. P. R.

R. Rostock: Über die biologische Bedeutung der Drüsenhaare von Dipsacus sylvestris. (Botanische Zeitung 1904, Jahrg. LXII, Abt. I, S. 11—20.)

Bei der Kardendistel (Dipsacus) sind die scheidenartigen Basen je zweier gegenständiger Blätter miteinander verwachsen, so daß sie tiefe Tröge bilden, in denen sich Regenwasser ansammelt. An der Innenwand dieser Tröge befinden sich eigentümliche Drüsenhaare, die aus einem mehrzelligen birnförmigen Köpfchen auf einem einzelligen, in die Epidermis eingesenkten Stiele bestehen. In Berührung mit Wasser stoßen die Drüsenköpfchen von ihrem Scheitel dünne, lange Fäden aus, die sich zu kugeligen Klumpen zusammenballen. Diese Fäden sind teils für protoplasmatischer Natur, teils für Sekretbildungen erklärt worden. Herr Rostock meint, „man könnte die Ausscheidungen nach ihrer Funktion und ihrem Verhalten am besten als schleimartiges Plasma bezeichnen". Er macht aber von diesem etwas mißlichen Ausdruck keinen Gebrauch, sondern nennt sie kurzweg Schleim.

F. Darwin hatte die Existenz der Drüsen in Zusammenhang mit der Wasseransammlung gebracht; er meinte, daß sie im Dienste der Nahrungsaufnahme ständen und Zerfallsprodukte der ertrunkenen Insekten aufnehmen könnten. Um festzustellen, ob wirklich Stoffe aus den Trögen in die Pflanze aufgenommen werden, füllte Herr Rostock die Tröge von Dipsacus sylvestris mit einer Lithiumlösung (½ ‰). Im Spektroskop ließ sich aber im Verlaufe von vier Tagen kein Lithium in höher gelegenen Teilen der Pflanze nachweisen, während bei Pflanzen, die mit der Lösung gegossen wurden, die Aufnahme des Salzes festzustellen war. Auch eine Lösung von Kalisalpeter (1 : 200) wurde nicht aufgenommen; es trat wenigstens auf Schnitten keine Blaufärbung mit Diphenylamin-Schwefelsäure ein. Ferner zeigten Pflanzen, in deren Tröge Insekten gegeben wurden, in Wuchs und Größe keinerlei Überlegenheit gegenüber solchen Pflanzen deren Tröge mit destilliertem Wasser gefüllt waren, und solchen mit aufgeschlitzten und daher leeren Trögen.

Es findet also keine Nahrungsaufnahme aus den Trögen statt. Eine Aufnahme von Wasser wird auch durch andere Versuche des Verf. (der durch eine Ölschicht vor dem Verdunsten geschützte Troginhalt verminderte sich nicht) unwahrscheinlich gemacht. Die Wasseransammlungen haben nach den Beobachtungen des Verfassers die Bedeutung eines Schutzmittels gegen Schnecken- und Raupenfraß. Das Wasser hindert die Tiere, am Stengel emporzuklettern. Sie rutschen auch von den glatten Rändern der feuchten Blätter leicht in das Becken hinab. Pflanzen mit durchlöcherten Becken wurden dagegen von ihnen angefressen. Der von den Drüsen abgesonderte Schleim verzögert, wie Versuche zeigten, die Verdunstung des Wassers beträchtlich. Sobald die Drüsen durch Regen angefeuchtet werden, stoßen sie Schleimfäden („Plasmafäden", wie Verf. an dieser Stelle sagt) aus, die sich zusammenballen und dann bei geringer Erschütterung abfallen. Hört der Regen bald auf, so lösen sich die meisten Kugeln nicht ab, und die Drüsenfäden ziehen sich wieder zurück. Andernfalls stoßen die Drüsen nach der Entfernung der ersten Masse aufs neue Fäden aus. Das gesammelte Wasser hält sich dann infolge des Schleimgehalts wochenlang.

Eiweiß und tote Insekten vermögen sich in dem Wasser der Tröge längere Zeit unverändert zu halten. Dies kann nicht auf einer antiseptischen Wirkung der Trogflüssigkeit beruhen, da außer anderen Organismen auch Bakterien in ihr leben. Verf. hält dafür, daß die Verzögerung der Fäulnis „mehr durch die Einhüllung der in das Wasser geratenen Gegenstände, also auf mechanischem Wege" zustande komme.

Da bei stärkerem Regen die Becken bald überlaufen, so können, meint Verf., die Zerfallsprodukte der in ihnen umgekommenen Tiere der Pflanze immerhin zugute kommen, indem sie der Wurzel zugeleitet werden.

Gegen die ältere Annahme Kerners, daß die Wasseransammlung ein Schutzmittel der Pflanze gegen unberufene Blütengäste sei, erhebt der Verf. das Bedenken, daß der Drüsenapparat gerade zu Anfang des Wachstums, an den jungen Blättern, in Funktion trete, bei der Entwickelung der Blüten schon verfalle. Dieser Einwand ist natürlich nur begründet, wenn man die Drüsen als einen integrierenden Bestandteil der Schutzeinrichtung ansieht. Daß die Blüten an dem Schutze partizipieren, bestreitet Verf. übrigens nicht.

Jedenfalls dürfen die Schlüsse des Verf. nicht verallgemeinert werden. Denn einerseits hat Kny (vom Verf. zitiert) für Dipsacus laciniatus und D. Fullonum eine wenn auch geringe Wasseraufnahme aus den Blatttrögen nachgewiesen, anderseits behauptet Kerner (Pflanzenleben 1896, I, 230), daß Silphium perfoliatum, das mit denselben Wasserbecken wie Dipsacus ausgerüstet ist, durch Aufsaugung des Wassers vor dem Verwelken geschützt sei, wie sich durch den Versuch nachweisen lasse; Kny ist allerdings bei Versuchen mit derselben Pflanze zu negativen Ergebnissen gelangt. Wie Verf. nach Ludwig angibt, hat Silphium in seinen Blatttrögen dieselben Drüsen wie Dipsacus. Bedenkt man nun noch, daß die Drüsen von Dipsacus nicht auf die Tröge beschränkt sind, sondern auch an anderen Teilen der Pflanzen auftreten, so erscheint die ganze Frage doch noch recht der Aufklärung bedürftig. F. M.

Waldemar Loewenthal: Beiträge zur Kenntnis des Basidiobolus lacertae Eidam. (Archiv für Protistenkunde 1903, Bd. II, S. 366—420.)

Basidiobolus ist ein eigentümlicher Pilz, den Eidam im Jahre 1886 in den Exkrementen der Frösche (B. ranarum) und der Eidechsen (B. lacertae) aufgefunden hat. Die Dauerzellen, die in den Exkrementen dieser Tiere vorkommen, sind in Nährlösungen leicht zum Austreiben zu bringen. Die so entstehenden Pilzfäden erzeugen, wenn sie an die Luft gelangen können, kleine Sporen, die mit großer Gewalt weggeschleudert werden; unter Wasser entstehen außerdem Dauerzellen (Zysten), und zwar durch eine sonderbare Kopulation zweier nebeneinanderliegender Schwesterzellen. Die Gefügigkeit des Pilzes gegenüber verschiedenen Konzentrationen und Mischungen der Nährflüssigkeit hat Raciborski im Jahre 1896 benutzt, um den Einfluß der äußeren Bedingungen auf seine Gestaltungskraft zu studieren; dann hat Fairchild (1897) im Strasburgerschen Institut Beobachtungen über das Verhalten der Kerne bei der Kopulation angestellt.

Herr Loewenthal fand die Darmzellen in Rovigno, als er den Darm der Eidechse auf Protozoen untersuchte. Er hielt sie zunächst für Amöbenzysten; bei der Kultur aber sproßten sie in hefeartigen Ketten aus oder bildeten Hyphen.

Die kugelrunden, einkernigen Zellen im Darm besitzen eine gelbliche Membran und können ohne Verlust der Keimfähigkeit austrocknen. In neues Wasser gebracht, beginnt jede ohne weiteres, wenn auch keine Ruhezeit vorangegangen ist, zu wachsen. Bei reichlicher Ernährung teilt sie sich, gewöhnlich durch mehrere, sich schneidende Zellwände; die Tochterzellen wachsen dann zu Hyphen aus. Manchmal teilt sie sich auch nicht, sondern sie bildet sogleich einen langen Keimfaden; dabei fließt das Plasma gewöhnlich in das wachsende Ende und läßt die Membran der Dauerzelle als leere Kugel zurück. An der Luft entstehen drusenartige Verzweigungen der Hyphen.

Am übersichtlichsten ist das Wachstum, wenn man die Darmzellen in möglichst viel destilliertes Wasser bringt, so daß sie wenig Nahrung finden. Sie wachsen dann gar nicht zu Fäden aus, sondern bilden nur wenig Zellen und gehen gleich zu der eigentümlichen Kopulation über. Die vier Zellen in unserer Figur sind alle aus der Teilung einer einzigen Darmzelle entstanden.

Besonders bemüht hat sich Herr Loewenthal, den Bau und die Teilungen des Kernes zu untersuchen. Dieser liegt als ein rundes, auch in der lebenden Zelle sehr deutliches Bläschen in der Mitte; das Auffälligste an ihm ist ein zentrales Kernkörperchen, das von einer helleren Zone umgeben ist. Wie aus seinem Verhalten bei der Kernteilung hervorgeht, ist es nicht dem Nucleolus einer Metazoen- oder Metaphytenzelle homolog, sondern es scheint bei dieser Teilung eine ganz eigentümliche Rolle zu spielen. Herr Loewenthal bezeichnet es deshalb mit dem indifferenten Namen „Karyosom“. Bei der vegetativen Kernteilung zieht sich das Karyosom zu einer Platte auseinander, die der künftigen Querwand zwischen beiden Zellen parallel liegt. Diese Platte spaltet sich bald darauf erst einmal und dann dem Anschein nach noch einmal. Schon nach der ersten Spaltung rücken die beiden Tochterplatten auseinander, dann scheint erst die zweite Spaltung zu erfolgen. Während des Auseinanderrückens verschmelzen nun die beiden Platten jeder Kernhälfte wieder und runden sich ab.

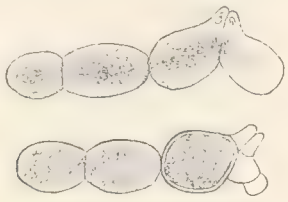
Wenn eine Anzahl von Zellen gebildet ist, findet durch Kopulation nebeneinander liegender Zellen eine Bildung von Dauerzysten (Zygoten) statt. Beim reduzierten Wachstum in destilliertem Wasser beginnt dieser Vorgang schon nach wenigen Zellteilungen, ja es kommt vor, daß die beiden aus der Teilung der Darmzelle eben hervorgegangenen Tochterzellen sogleich zu kopulieren anfangen. Immer sind es aber bei diesem Wachstum Schwesterzellen, die kopulieren; nur bei üppigerem Gedeihen in Nährlösungen können benachbarte Zellen desselben Fadens, die durch verschiedene Teilungen voneinander getrennt sind, sich vereinigen.

Der Kopulation gehen eigentümliche Vorbereitungen voraus (vgl. die Figur). Es entstehen an der Nachbarwand beider Zellen Ausstülpungen. Die Kerne, die zuerst in der Mitte der Zellen liegen, wandern nach den beiden Ausstülpungen hin und bleiben dort zunächst ruhig liegen. Man sollte nun meinen, daß die Ausstülpungen zum Zwecke der Kernverschmelzung gebildet würden. Statt dessen aber werden die beiden Kerne, die in je einer Ausstülpung liegen, nach einiger Zeit undeutlich, sie teilen sich, nur eine Hälfte bleibt zurück und die andere wandert in ihre Zelle zurück. Gleichzeitig wird die gemeinsame Zellwand in der Mitte aufgelöst, der eine Kern geht durch das Loch in die Nachbarzelle und verschmilzt mit dem andern. Die Kernhälften, die oben in den Ausstülpungen zurückgeblieben waren, gehen zugrunde.

Die Kernteilung in der Ausstülpung verläuft sonderbar und anders als die vegetative. Zuerst streckt sich das Karyosom, bis es die Gestalt einer Walze angenommen hat. Um sie herum erscheint plötzlich ein stark färbbarer Ring. Nach einiger Zeit scheint sich dieser Ring zu spalten und die beiden Tochterringe nach den Enden der Walze hin auseinanderzurücken. Beide sind vielleicht den Kernplatten der karyokinetischen Figur zu vergleichen. Auch die Enden der Walze sind etwas stärker färbbar als ihr mittlerer Teil. Am Ende der Teilung sieht man deshalb an den Polen zwei färbbare Massen, je einen Ring und ein Walzenende, liegen. Beide Gebiete ordnen sich nun zuerst zu Platten an und runden sich dann zu neuen Kernen ab. Der ganze Vorgang spielt sich in wenigen Minuten ab.

Wenn der eine der beiden zur Paarung bestimmten Kerne durch das Loch in die Nachbarzelle wandert, um sich mit dem dort liegenden Kern zu vereinigen, fließt auch fast sämtliches Plasma gleichzeitig in die Nachbarzelle und füllt diese als dichte körnige Masse an (vgl. die Figur). Die beiden zur Kopulation bestimmten Kerne scheinen vorher Veränderungen zu erleiden oder gar neugebildet zu werden. Sie sind während der ersten Stadien, die der Vereinigung der beiden Plasmamassen vorangehen, überhaupt nicht in den Zellen nachzuweisen. Das Loch in der Membran wird nach dem

Übertritt des Plasmas wieder geschlossen und die Zellwand ringsum allmählich verdickt. In der so entstehenden Zygote kann man aber noch lange beide Kerne nebeneinander liegen sehen; die Vereinigung scheint erst bei der Keimung stattzufinden.



Kopulation der Schwesterzellen; oben Beginn der Kopulation, unten die fertige Zygote von Basidiobolus lacertae Eidam.

Die Zygote scheint für die Aufnahme durch die Eidechsen bestimmt zu sein. In Wasser und Nährlösungen keimt sie gewöhnlich nicht. Aber im Frühjahr fand Herr Loewenthal im Magen getöteter Eidechsen längliche Zellen, die sich in einer feuchten Kammer lebhaft weiter teilten und die runden Darmzellen lieferten, die im Kot der Tiere gefunden werden. Wenn diese mit dem Kot ins Wasser gelangen, teilen sie sich dort je nach der Menge der vorhandenen Nährstoffe und liefern neue Zygoten. Basidiobolus scheint also zwei Vermehrungsperioden zu haben, eine im Darm seines Wirtes und eine im Wasser durch Zellteilung und Konidienbildung.

Im neuesten Heft der „Flora“ (Bd. 93, 1904, Heft 2, S. 37) findet sich eine kurze Mitteilung über Basidiobolus, die eine interessante Ergänzung zu den Untersuchungen des Herrn Loewenthal bildet. Herr Zygmunt Woycicki hat im botanischen Institut in Warschau sich ebenfalls mit den Kernteilungen, sowohl den vegetativen wie den reproduktiven, des Pilzes beschäftigt und ist ganz unabhängig zu demselben Ergebnis gekommen, daß die Teilungen immer vom Karyosom eingeleitet und fortgeführt werden. Er drückt seine Ansicht über die Natur des Karyosoms so aus, daß er ihm den ganzen Chromatingehalt des Kerns zuschreibt. Im einzelnen hat er die karyokinetische Teilung nicht so genau verfolgt wie Herr Loewenthal.

Sehr wichtig sind aber seine Angaben über das Verhalten der Kerne in den jungen Zygoten. Nach ihrer Reduktion gehen mit den zur Kopulation bestimmten Kernen, wie Herr Loewenthal schon gesehen hat, Veränderungen vor, die schwer zu verfolgen sind. Herr Woycicki hat nun in den jungen Zygoten nach einiger Zeit vier Kerne gefunden und sich überzeugen können, daß diese durch eine nochmalige direkte Teilung der beiden vorhandenen Kerne entstehen. Zwei von den Kernen gehen wieder zugrunde, die anderen verschmelzen. Wir haben also auch hier eine doppelte Reduktion der kopulierenden Schwesterkerne. E. J.

Hugo Iltis: Über den Einfluß von Licht und Dunkel auf das Längenwachstum der Adventivwurzeln bei Wasserpflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 508—517.)

Bekanntlich übt das Licht auf das Wachstum der Stengel einen verzögernden Einfluß aus. Ob auch die Wurzeln in dieser Weise vom Lichte beeinflußt werden, darüber ist lange hin und her gestritten worden. Die Frage dürfte aber jetzt namentlich nach den beweiskräftigen Untersuchungen von Kny (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 267) in bejahendem Sinne entschieden sein. Nun sind alle bis jetzt ausgeführten Versuche mit Erdwurzeln in Wasserkulturen angestellt worden. Es ist aber nachgewiesen worden, daß im Wasser kultivierte Erdwurzeln eine Verzögerung im Längenwachstum erleiden, und daß die Wurzeln überhaupt nur in ihrem natürlichen Medium ein normales Wachstum zeigen. Es lag daher der Gedanke nahe, zu den Versuchen die Wurzeln von Wasserpflanzen heranzuziehen. Diese Wurzeln eignen sich auch deshalb zum Experimentieren, weil sie einerseits unverzweigt sind und wenig Krümmungen aufweisen, dem Messen also keine Schwierigkeiten bereiten, anderseits an einem einzigen Wasserpflanzenstengel in großer Zahl auftreten. Herr Iltis hat im Prager botanischen Institute solche Versuche ausgeführt, wobei der obere Teil der Sprosse sich immer im Lichte befand, während der untere mit den Adventivwurzeln teils verdunkelt, teils belichtet war.

Von den untersuchten sieben Pflanzen zeigten fünf (Myriophyllum proserpinacoides und verticillatum, Lysimachia nummularia, Ranunculus aquatilis und Elodea canadensis) eine starke Beschleunigung des Wurzelwachstums im Dunkeln. Das Verhältnis der mittleren Wurzellängen im Dunkeln und im Licht schwankte zwischen 1,48 : 1 und 7,5 : 1. Die Wachstumsbeschleunigung im Dunkeln (bzw. die Wachstumsverzögerung im Licht) ist also bei den Wurzeln dieser Wasserpflanzen bedeutend größer als bei allen bis jetzt untersuchten Erdwurzeln.

Die beiden anderen Pflanzen (Glyceria fluitans und Tradescantia virginica) zeigten nur eine geringe Wachstumsbeschleunigung im Dunkeln. Das Verhältnis der mittleren Wurzellängen (Dunkel : Licht) schwankte hier zwischen 1 : 1 und 1,3 : 1. Diese Zahlen stimmen ungefähr mit denen überein, die Kny für Erdwurzeln, zu denen die Wurzeln dieser beiden Pflanzen wohl gerechnet werden müssen, gefunden hat. F. M.

Literarisches.

Fr. Katzer: Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes (des Staates Pará in Brasilien). 296 S. Mit einer geologischen Karte, vielen Textabbildungen und 16 Versteinerungstafeln. (Leipzig 1903, Max Weg.)

Verfasser, vormals Sektionschef am Museu Paraense und Staatsgeologe zu Pará, gibt in diesem Werke eine geologischen Übersicht des unteren Amazonasgebietes, soweit es innerhalb der Grenzen des Staates Pará fällt.

Einleitend bespricht er nach einer geographischen Übersicht des Landes die Geschichte und Literatur der geologischen Forschung in diesem Gebiete unter Hervorhebung der Verdienste von J. L. Agassiz, Ch. Fr. Hart, O. A. Derby und J. M. Clarke.

An dem geologischen Bau des Gebietes beteiligen sich quartäre und tertiäre Schichten, Gesteine der Kreideformation, des Karbons, Devons und Silurs sowie des Archaikums. Die geringste Verbreitung besitzen die Kreideschichten, denn der größte Teil dessen, was bisher dazu gezählt wurde, gehört nach Ansicht des Autors gar nicht hierher. Bezüglich der Oberflächenausdehnung steht die känozoische Gruppe mit ihren jungen Anschwemmungen an erster Stelle, die archäische an zweiter. Weit verbreitet, wenn auch vielfach überdeckt, sind auch die Schichten des Devons und Karbons. Die Bildungen des Diluviums und des Alluviums sind völlig gleichartig: sie sind teils chemischen Ursprungs, teils mechanischer oder organischer Entstehung und unterscheiden sich nur zeitlich, glaziale oder vulkanische Gebilde fehlen vollkommen. Die jüngsten der Bildungen sind die durch die Erosion des Amazonasstromes herbeigeführten Aufschüttungen in seinem Mittel- und Unterlauf. Man unterscheidet diese auch durch ihr Alter verschiedenen Landbildungen als Vargea und Igapó und versteht darunter, im Gegensatz zur Terra firme, dem trockenen Festland, das zeitweilig überschwemmte bzw. das zumeist überschwemmte und versumpfte Land. Im Flutbereiche des Küstensaumes entspricht dem Igapó der Mangrovesaum, dessen Versumpfung durch Salzwasser bewirkt wird; im Binnenland gelegene, versumpfte Niederungen werden auch als Baixas bezeichnet. Charakteristisch für dieses Quartärgebiet am unteren Amazonas ist eine verwirrende Menge von Inseln, Kanälen (Paranás), Seen (Lagos) und Altwassern (Fucos).

Mineralquellen scheinen in diesem Gebiete nicht selten zu sein, bekannt sind unter anderen die warmen Schwefelquellen von Ereré bei Monte Alegre und die Bitterquelle am Rio Tucandeiro.

Die fein verteilten Schwebestoffe, welche die Flüsse des Gebietes mitführen und zum Absatz bringen, bilden einen unserem Schlick entsprechenden sehr fruchtbaren Schlamm, den sogenannten Tijuco, der, allmählich an Mächtigkeit zunehmend, den Igapó in Vargealand umwandelt. Sein Hauptbestandteil ist ein feiner Quarzsand, der ungefähr drei Viertel der ganzen Masse ausmacht. Noch stärker sind die Schlammabsätze des Brackwassers im Mündungsgebiet des Amazonas; ihre Ablagerung erfolgt vornehmlich da, wo sich die Flutwelle bricht, also nicht auf der Außenseite, sondern mehr im Inneren des Mündungstrichters. Auch im brackischen Tijuco überwiegt der feine Quarzsand; die Menge der organischen Bestandteile ist jedoch geringer, und auch das gegenseitige Mengenverhältnis der sandigen und feintonigen Teile ist weit variabler.

Vielerorts treten auch Schwarzerdebildungen (Terra preta) auf, doch entsprechen sie genetisch keinesfalls dem russischen Tschernosem, sondern sind Relikte eines ehemaligen Igapós, also echte Humusböden. Muschelhügel, sog. Sambakýs oder Sernambýs, gehören zu den jüngsten Alluvialbildungen und stellen zumeist wohl künstliche Anhäufungen und Küchenreste dar; zum Teil aber auch sind sie echte Alluvionen. Hier und da werden sie zur Kalkgewinnung abgebaut. An der Küste verbreitet sind Sandbildungen; ihre Ablagerung durch die Flutwelle ist wesentlich abhängig von der Küstenströmung. Sobald sie hinreichend getrocknet sind, bemächtigt sich der Wind ihrer und weht sie zu lang hingezogenen Dünenreihen auf. Auch innerhalb der diluvialen Schichten finden sich mächtige Sandablagerungen als Produkt wiederholter Umlagerungen von Sanden aus verwitterten älteren Sandsteinen. Die vorkommenden Tone und Lehme unterscheiden sich nur wenig von den gleichartigen Tertiärgebilden, nur die Zwischenschaltung zahlreicher kleiner Sand- und Schotterbänke deutet auf ihre Umlagerung hin und spricht für ihr jüngeres Alter. Fluvialer, durch Zerfall an Ort und Stelle gebildeter Gesteinsschutt ist weit verbreitet über den in der Tiefe darunter anstehenden älteren Gesteinsschichten; durch Wassertransport werden sie abgerollt und zu Geschiebe- und Gerölllagern aufgehäuft.

Ähnlicher Entstehung sind auch die Goldseifen, die aber, entgegen der im Lande geltenden Ansicht, eine nur geringe Verbreitung und Ergiebigkeit besitzen. Das wichtigste Goldgebiet ist der Distrikt von Amapá und Cassiporé. Sehr verbreitet dagegen sind im Quartär Eisen- und Manganerze, wie Raseneisenstein, Brauneisen, Hämatit, Toneisenstein und Eisenkiesel oder Psilomelan, zuweilen mit Pyrolusit, letztere stets mit Sand verunreinigt. Besonders charakteristisch für diese Gegenden ist der sog. Parástein, ein Eisensandstein von roter bis schwarzvioletter Farbe. Derselbe ist innerhalb der Quartärschichten teils primären Ursprungs, d. h. an Ort und Stelle entstanden, teils sekundärer Entstehung, d. h. durch Umlagerung aus älteren Sandsteinschichten gebildet. Blöcke dieses Gesteins, oft von riesigen Dimensionen, finden sich auch in tonigen und feinsandigen Schichten und führten Agassiz seinerzeit zu der Annahme einer Amazonasdrift.

Die tertiären Schichtglieder sind ausschließlich Süßwasserablagerungen und völlig fossilfrei; die jüngeren derselben unterscheiden sich kaum von den gleichen Diluvialbildungen. Nur zeigen sie, jenen gegenüber, mancherlei Störungen. Das jüngere Tertiär besteht aus einer Wechselfolge von tonigen und sandigen Schichten mit Sandsteinbänken und wird bis zu 250 m mächtig; das ältere dagegen umfaßt räumlich beschränkte, aber mächtige Sandstein- und Schiefertonbildungen, die bisher zur Kreide gerechnet wurden. Sie enthalten stellenweise Holz- und Stammstücke wie Blattabdrücke dikotyler Laubhölzer.

Der Kreideformation gehören die am Strande des Atlantischen Ozeans zur Ebbezeit bloßliegenden, wenig mächtigen und nur lokal verbreiteten marinen, fossilreichen Kalksteine an der Küste von Pará zu. Ihre Fauna ist fast völlig neuartig und zeigt mancherlei tertiäre Anklänge. Ältere mesozoische Schichten werden zwar hier und da in der Literatur angegeben, dürften aber wohl fehlen.

Dem Paläozoikum gehören Gebilde des Karbons, Devons und Silurs an. Ersteres System hat nördlich wie südlich des Amazonasstromes eine weite Verbreitung, seine Gesteine sind mariner Entstehung und gehören durchweg dem obersten Karbon an. Permische Schichten kommen vielleicht auch vor, doch fehlt noch ihr sicherer Nachweis. Vielleicht sind hierher zu rechnen dickbankige, grobe, eisenschüssige Konglomerate und Sandsteine, die als das Ursprungsgestein der oben erwähnten Parásteine zu betrachten sind. Das eigentliche Karbon gliedert sich in zwei Abteilungen, eine untere, wesentlich aus Sandsteinen, und eine obere, aus Kalksteinen bestehende. Letztere ist sehr fossilreich und gehört danach dem sog. Permokarbon an; erstere hingegen ist fast versteinerungslos. Daneben treten zahlreiche Eruptivgesteine auf, wie Diabase, Porphyre und Melaphyre. Das Hauptverbreitungsgebiet des Karbons liegt am Rio Tapajós.

Zum Devon gehören gewisse Bildungen nördlich wie südlich des Amazonasstromes, sie sind alle mariner Entstehung und küstennahen Ursprungs. Das Oberdevon fehlt, die Gesteine und ihre Faunen entsprechen denen der Hamilton-Gruppe Nordamerikas. Sie gliedern sich in zwei Horizonte, die aber faunistisch keine großen Altersunterschiede zeigen. Ihre beste Entwickelung zeigen sie in der Talrinne des Maccúrúflusses. Ihre hangendsten Schichten bilden schwarze Tonschiefer, deren tiefere Lagen oft linsenförmige Einlagerungen von Sandsteinen und riesige Konkretionen eines sehr bituminösen Kalksteins enthalten. Ihr Liegendes bilden rötliche, glimmerreiche sandige Schiefer oder schieferige Sandsteine mit flachem, gegen Südwesten gerichtetem Einfallen, die zahlreiche Spiriferen bergen. Das Silur folgt weiterhin völlig konkordant, während gegen die hangenden Karbonschichten eine deutliche Diskordanz auftritt.

Sicher durch Fossilfunde belegte Silurschichten finden sich nur nördlich des Amazonas; sie gehören dem tieferen Obersilur zu; das Alter ähnlicher hierzu gerechneter Sedimente ist zweifelhaft. Erstere Schichten wurden von Derby am Trombetas entdeckt: es sind harte, glimmerige, feinkörnige Quarzsandsteine und tiefere alaunreiche Tonschiefer, die teilweise im Syenitkontakt silifiziert sind. Weiterhin folgen nach der Tiefe zu als Porphyroide bezeichnete, metamorphe Schichten. Eine weite Verbreitung hingegen besitzen die Schichten des Archaikums, jedoch hauptsächlich in den noch wenig erforschten Grenzgebieten im Norden und Süden des Landes. Hauptsächlich sind es Gneise, Granulite, amphibolitische, quarzitische und phyllitische Schiefer, daneben treten Granit, Syenit, Diorit und Quarzporphyr auf. Den Übergang zum Silur vermittelt eine Reihe metamorpher Schiefer, welche die ganze sedimentäre Schichtenreihe vom Obersilur bis zum Präcambrium umfaßt.

Auf Grund dieses Überblickes über den geologischen Aufbau des unteren Amazonasgebietes, der im einzelnen durch zahlreiche Spezialprofile und Fossillisten nebst Abbildungen erläutert wird, gibt Verfasser sodann eine kurze geologische Entwickelungsgeschichte dieses Gebietes. Im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen erkennen wir, daß der Norden und Osten von Pará ein uraltes Festland gewesen ist, das mindestens bis zur jüngeren Tertiärzeit bestanden hat. Die Gebirge dieses alten Festlandes sind gefaltet; diskordant folgen ihnen jene metamorphen Schiefer, denen konkordant echtes Paläozoikum auflagert. Sie bildete eine nach W. offene Mulde, die schüsselförmig von Silur, Devon und Karbon erfüllt ist. Vom Ende der Karbonzeit ab blieb das Gebiet vom Meere frei.

Erst mit der Hebung der Kordilleren begann die Entwässerung nach Osten zu. Es entstand ein ungeheuerer Binnensee, dessen Wasser sich allmählich im Laufe der Zeiten im Amazonasstrom einen Weg ostwärts zum Meere schufen. Weiterhin vergleicht der Verfasser die faunistischen Reste der einzelnen Schichtsysteme mit den gleichartigen bekannten des übrigen Südamerikas und der anderen Kontinente.

Ein paläontologischer Anhang endlich gibt eine Beschreibung der im vorhergehenden erwähnten, vom Verfasser neu aufgestellten Arten aus dem Karbon und Devon dieses Gebietes. Eine Karte im Maßstabe von 1:4400000 gilt als erster Versuch einer geologischen Karte des Staates Pará. A. Klautzsch.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis Conspectus, Heft 16: Scheuchzeriaceae, Alismataceae, Butomaceae von Fr. Buchenau. Heft 17: Lythraceae von E. Koehne. Heft 18: Taxaceae von R. Pilger. (Leipzig 1903, Wilhelm Engelmann; vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 604.)

Von den drei Familien monokotyler Sumpf- und Wasserpflanzen, die in dem ersten Heft behandelt werden, sind die Scheuchzeriaceen auch unter dem Familiennamen Juncaginaceen beschrieben. Die bekanntesten Gattungen sind Triglochin und Scheuchzeria, denen sich noch drei andere anschließen, lauter monotypische Genera, mit Ausnahme von Triglochin, von dem 13 Arten beschrieben werden. Diese fünf Gattungen sind morphologisch so verschieden, daß sich bis jetzt über ihren phylogenetischen Zusammenhang nichts aussagen läßt; auch die geographische Verbreitung gibt in dieser Hinsicht keine Winke. Die deutlichsten Beziehungen zu den verwandten Familien zeigt Triglochin, das zwischen Butomaceen und Alismataceen in der Mitte steht. Die Alismataceen erscheinen nach außen gut abgegrenzt, doch bietet ihre Systematik große Schwierigkeiten. Den Grund davon sucht Herr Buchenau darin, daß die Familie anscheinend sehr jungen Ursprungs ist und noch bis vor kurzem in der Entwickelung begriffen war. Es werden 12 Gattungen unterschieden, von denen nur Echinodorus und Sagittaria eine größere Zahl von Arten (19 bzw. 31) aufweisen. Von der Gattung Alisma, deren Formen sämtlich in die eine Spezies A. plantago, den über alle Erdteile verbreiteten Froschlöffel, gestellt sind, hat Verf. eine Gattung Elisma (E. natans) abgetrennt, die sich durch epitrope Ovula von Alisma mit apotropen Samenknospen unterscheidet. Die Butomaceen stehen den Alismataceen am nächsten, unterscheiden sich aber von ihnen scharf durch die Placentation. Sie enthalten nur vier Gattungen mit sieben Arten, darunter Butomus umbellatus, der in einem breiten Streifen durch das ganze mittlere Europa und Asien verbreitet ist. — Das Heft ist mit 201 Einzelbildern in 33 Figuren illustriert.

Für die Beschreibung der Lythraceen wäre wohl kein kundigerer Verfasser zu finden gewesen als Herr Koehne, der sich mit dieser interessanten Familie schon seit 30 Jahren beschäftigt. Seine Monographie bildet einen Band von über 300 Seiten mit 851 Einzelbildern in 59 Figuren. Die Lythraceen zeigen nähere Verwandtschaft nur zu einigen der Familien, mit denen sie in der Reihe der Myrtiflorae zusammenstehen, wie den Myrtaceae, Punicaceae, Onagraceae und Combretaceae, bleiben von diesen allen aber doch durch ihre Charaktere stets scharf geschieden. An eigentlichen Übergangsformen fehlt es durchaus. Die Lythraceen sind teils annuelle oder perennierende Kräuter, teils Halbsträucher, Sträucher oder Bäume. Bekannt ist die Heterostylie einiger Arten; doch kommt sie nach Herrn Koehne nur 27 Spezies zu, die zu den Gattungen Lythrum, Rotala, Pemphis, Nesaea und Decodon gehören. Trimorphismus findet sich bei vier Lythrumarten, drei Nesaea-Arten und Decodon verticillatus. Zahlreiche Arten haben ausschließlich kleistogame Blüten. Die Blüten von Cuphea fuchsiifolia werden regelmäßig von Kolibris besucht; die Hauptmasse der Lythraceae ist aber entomophil. Außer der Heterostylie stellt die Zygomorphie der Blüten von Cuphea und Pleurophora einen hohen Grad der Anpassung an tierische Bestäubungsvermittler dar. Diese Zygomorphie führt zu einer großen Mannigfaltigkeit in den Bestäubungseinrichtungen. „Eine Untersuchung der lebenden Cupheen würde sicherlich Stoff zu einem ansehnlichen Bande liefern und viel Interessantes zutage fördern.“ Was die geographische Verbreitung der Lythraceen betrifft, so sind von den 22 Gattungen nur fünf der östlichen und der westlichen Halbkugel gemeinsam. Auch die Zahl der Arten, die auf beiden Halbkugeln vorkommen, beträgt nur sechs. Die Hauptmasse der Arten beschränkt sich auf die tropischen und subtropischen Gebiete; die gemäßigten Regionen waren der Entwickelung der Lythraceen ungünstig, in den kalten fehlen sie ganz. Die große Artenzahl, die auf Amerika entfällt, nämlich 307 von 450 Lythraceen oder 68 Proz., wird ausschließlich durch die reiche Entwickelung von Cuphea mit 201 und von Diplusodon mit 53 Arten bedingt. Arm an Lythraceen ist Australien mit 20 Arten, wovon acht endemisch sind. Als einer der ältesten Typen der Familie muß Nesaea gelten; sehr nahe verwandt ist Ammannia. Beide Gattungen können als Ausgangspunkte für die beiden Tribus der Familie, die Lythreen und die Nesaeeen, gelten. Die Systematik der Familie ist erst durch die Arbeiten des Verf. begründet und einheitlich durchgeführt worden. — Nutzen bringen einige Lythraceen als Färbepflanzen, namentlich die kulturgeschichtlich so interessante Lawsonia inermis, die einzige Lythracee mit riechenden Blüten; aus ihren mit Kalkmilch verriebenen Blättern wird die im Orient berühmte Henna gewonnen. Woodfordia fruticosa war schon den alten Griechen als rotfärbende Pflanze bekannt. Einige Lythraceen liefern Nutzholz, andere Zierpflanzen (Cuphea) usw.

In dem allgemeinen Teile der Taxaceenmonographie des Herrn Pilger nimmt die Beschreibung der weiblichen Blüte und die Erörterung über die heftig umstrittene morphologische Natur derselben einen breiten Raum ein. Von den beiden Hauptgruppen dieser Familie, den Podocarpoideen und den Taxoideen, sind die ersteren dadurch ausgezeichnet, daß die Carpide nur je eine Samenanlage tragen, die mit einer vom Verf. als Epimatium bezeichneten Exkreszenz des Carpides in wechselnde Verbindung tritt. Bei den Taxoideen trägt im einfachsten Falle (bei Cephalotaxus) das Carpid oder Sporophyll zwei Samenanlagen, während bei Torreya und Taxus die Samenanlage eine kurze beblätterte Achse abschließt. Ferner fehlt den Taxoideen ein Epimatium; dagegen haben die beiden letztgenannten Gattungen eine fleischige Cupula, die den Samen rings umgibt. Diese Cupula ist nach Verf. nicht das Homologon des Epimatiums, und keins von beiden Organen hat den morphologischen Wert einer Achse. Im Verlaufe der phylogenetischen Entwickelung der Podocarpoideen ist das Epimatium mit der Samenanlage eine engere Verbindung eingegangen und schließlich mit dem Integument völlig verwachsen. So bildet es bei Podocarpus ein sogenanntes äußeres Integument. Nur die alleinstehende Gattung Pherosphaera besitzt das Epimatium nicht, zeigt aber sonst eine große Übereinstimmung mit der normalen Gattung Dacrydium. Zwischen die Podocarpoideen und die Taxoideen tritt als vermittelnde Gruppe die der Phyllocladoideen mit der einen Gattung Phyllocladus, welche besonders durch die geschlossene Cupula Verwandtschaft zu den Taxoideen zeigt, durch andere Merkmale aber zu den Podocarpoideen hinneigt. Dem Verf. scheinen die Podocarpoideen größere Beziehungen zu den Abietineen zu haben als die Taxoideen. „Diese Beziehungen zeigen sich auch in der Ähnlichkeit der Struktur der Pollenkörner, sowie in verschiedenen Punkten der Entwickelungsgeschichte des Pollenschlauches und des Embryos.“

Die Taxaceen sind selten niedrige, ausgebreitete oder höhere Sträucher, meist Bäume, die sich oft zu gewaltiger Höhe erheben. Die kleinste Art ist Dacrydium laxifolium, ein niedriges, kaum einen Fuß hohes, außerordentlich stark verzweigtes Sträuchlein mit dünnen, dem Boden anliegenden Zweigen. Einer der höchsten Bäume ist Podocarpus amarus, der 60 m hoch wird. Bei einer Anzahl von Taxaceen sind an der erwachsenen Pflanze nur schuppenförmige Blätter ausgebildet, die meist spiralig gestellt sind und übereinandergreifend dicht den Zweig umgeben. Der größere Teil der Arten ist aber mit linealen, nadelähnlichen oder breiteren bis ovalen Blättern bekleidet. Das Verbreitungsgebiet der einzelnen Gattungen oder größerer Untergruppen fällt in deutlich erkennbarer Weise mit großen, in der Pflanzengeographie charakterisierten Gebieten zusammen. Zu den neun bisher schon festgestellten Gattungen hat Verf. eine zehnte, Acmopyle, hinzugefügt. Die artenreichste Gattung ist Podocarpus mit über 60 Spezies. Ihr zunächst steht Dacrydium mit 16 Arten. Taxus erscheint nur in der einen Spezies Taxus baccata mit sehs Unterarten und einer Unzahl von Varietäten und Formen. Fossile Taxaceen von sicherer Deutung sind besonders aus der jüngeren Kreide und dem Tertiär bekannt. Die jetzt eminent tropische Gattung Podocarpus ist zur Tertiärzeit weiter nördlich verbreitet gewesen.

Dem Text dieser Monographie sind 210 Einzelbilder in 24 Figuren beigegeben. F. M.

E. Metschnikoff: Studien über die Natur des Menschen. Eine optimistische Philosophie. Eingeführt durch W. Ostwald. XIV und 399 Seiten. (Leipzig 1904, Veit & Comp.)

Philosophische Betrachtungen bedeutender Naturforscher verdienen wohl unsere aufmerksame Beachtung. Ihre Philosophie erscheint als die Frucht des langen Umganges mit der Natur; sie ist das Endresultat der reichen Erfahrungen, die sie durch intime Kenntnis der Naturvorgänge gesammelt haben. So kann auch das vorliegende Werk des berühmten russisch-französischen Pathologen hervorragendes Interesse beanspruchen, und seine Erörterungen über die Natur des Menschen werden bei jedem, auch wer dem Gedankengang des Autors nicht auf dem ganzen Wege zu folgen vermag, einen nachhaltigen Eindruck hinterlassen.

Eine optimistische Philosophie nennt Herr Metschnikoff sein Buch; mit vollem Recht, denn er unternimmt es, all die Widersprüche, „Disharmonien“ des physischen und psychischen Lebens einer hoffnungs- und trostreichen Lösung entgegenzubringen. Zahlreich sind die „Disharmonien“ im Bau des menschlichen Organismus, die — zum größten Teil entwickelungsgeschichtlich erklärbare Reste früherer Zustände — die Quelle krankhafter Störungen werden; nicht weniger sind der Widersprüche des Familien- und des sozialen Instinktes, die dem Glück der Menschen hindernd entgegentreten.

Mit all diesen Erscheinungen körperlichen und sozialen Übels beschäftigt sich Verf. eingehend, wobei er überall seine Ansichten mit interessanten Beispielen aus der Natur und reichen Belegen aus der Literatur unterstützt. (Bei der Besprechung der „Blutsverwandtschaft“ zwischen Menschen und Affen hätten aber gerechterweise die schönen Untersuchungen von Friedenthal Erwähnung finden müssen.)

Die größte Disharmonie der menschlichen Natur liegt aber in einem gebrechlichen Alter und in dem grausamen Tode — da ist auch der Punkt, wo seit jeher Religionen und philosophische Systeme ihre Kraft versuchten, jede auf ihre Art die Menschheit über diese Kluft hinwegzutäuschen. Ausführlich bespricht Verf. die Bemühungen der wichtigsten religiösen und philosophischen Systeme in dieser Richtung und zeigt ihre Ohnmacht, diesen Zweck zu erreichen. Nicht Religion und Philosophie, sondern die Wissenschaft ist berufen, uns die Erlösung zu bringen. Die wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der Hygiene, der Bakteriologie haben schon verheerende Krankheiten, denen die Menschen früher hilflos zum Opfer fielen, siegreich bekämpfen gelehrt, und es ist zweifellos, daß man in absehbarer Zeit auch der Tuberkulose, des Carcinoms usw. Herr sein wird.

Hier ist aber noch nicht die Grenze der Macht der Wissenschaft. Nach der Ansicht des Verf. ist unser Alter mit wenigen Ausnahmen nicht normal, sondern durch die Schädlichkeit unserer Lebensweise ein verfrühtes und krankhaftes. Das genaue Studium der Altersveränderungen, von denen bis jetzt nur die Anfänge vorliegen, wird den Weg weisen, wie man den menschlichen Organismus in dieser Richtung günstig beeinflussen kann, wie die Schädlichkeiten teils bekämpft, teils vermieden werden können und so uns statt des vorzeitigen, pathologischen ein spätes, physiologisches Alter zuteil wird. Dann wird auch der Tod seine Schrecken verlieren, denn er wird nicht — wie jetzt allgemein — als ein unnatürlicher zu einer Zeit erscheinen, da man noch ganz am Leben hängt, sondern als das natürliche Ende des Lebensprozesses in einer Periode, wo der Lebensinstinkt naturgemäß einem „Todesinstinkt“ Platz macht.

Es wird noch viel Arbeit kosten, um, durch das wissenschaftliche Studium des Alters, zu diesem Ziele zu gelangen. „Das ist gerade der charakteristische Zug der Wissenschaft, daß sie eine große Tätigkeit verlangt, während die Religionen und die Systeme der metaphysischen Philosophie in einem passiven Zustande des Fatalismus und stummer Ergebung verharren. Schon die Aussicht auf eine in einer mehr oder weniger fernen Zukunft eintretende wissenschaftliche Lösung der großen Probleme, die die Menschheit beschäftigen, vermag eine große Befriedigung zu verleihen.“

Es geht durch das ganze Werk eine wohltuende Begeisterung für die Wissenschaft. „Wenn es wahr ist, wie man häufig versichert, daß ohne Glauben zu leben unmöglich ist, so kann dieser Glaube nur der Glaube an die Macht der Wissenschaft sein.“ P. R.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. k. militär-geographischen Instituts in Wien. XIX. Bd. (Wien 1902, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Der neue Band enthält im Anschluß an den XVII. (Rdsch. XVIII, 113) die Beobachtungen für die Polhöhen und Azimute auf elf Stationen in Südböhmen, nebst topographischer Beschreibung derselben. A. Berberich.

G. Ciamician: I problemi chimici del nuovo secolo. — Attualità scientifiche. No. 2. p. 66. (Bologna 1903, Nicola Zanichelli.)

In diesem akademischen Vortrage, gehalten bei der feierlichen Eröffnung des Studienjahres 1903 auf der Universität in Bologna, gibt Verf. eine anregende Darstellung der Probleme, die die chemische Forschung in den letzten Jahrzehnten beschäftigt haben. Namentlich durch die Errungenschaften der neuen physikalischen Chemie befindet sich die Chemie jetzt in einer ähnlichen neuen Entwickelungsphase wie am Anfang des vorigen Jahrhunderts. Ohne jedoch die neuere Forschung auf Kosten der älteren hervorzuheben, entwirft Verf. ein anschauliches Bild von den Fortschritten, welche die Chemie der alten sowohl wie der neuen Richtung zu verdanken hat, wobei er besonders bei der Bedeutung, die die Chemie für die Industrie gewonnen hat, verweilt. P. R.

Johannes Russner: Grundzüge der Telegraphie und Telephonie für den Gebrauch an technischen Lehranstalten. (Hannover 1902, Gebr. Jaenecke.)

Ludwig Rellstab: Die elektrische Telegraphie. (Leipzig 1903, Göschen.)

In bezug auf den Einfluß, welchen die Entwickelung der Elektrotechnik auf die Gestaltung des modernen

Lebens ausgeübt hat, steht die Schwachstromtechnik der Starkstromtechnik durchaus nicht nach. Sie hat demgemäß von jeher nicht weniger als jene das Interesse weiterer Kreise für sich in Anspruch genommen. Trotzdem hat es lange Zeit an Darstellungen gefehlt, die dem Fernerstehenden die Errungenschaften auf diesem Gebiete im Zusammenhang zugänglich machten, und die Kenntnis der gebildeten Laien von der Telegraphie und Telephonie dürfte nur selten mehr umfassen, als das wenige, was die physikalischen Lehrbücher über diesen Gegenstand zu bringen pflegen. Vor kurzem sind nun mehrere Werke erschienen, welche diese Lücke auszufüllen suchen und sich eine vollständige, bis auf die neueste Zeit reichende Darstellung des Gebietes zur Aufgabe machen. Sie wenden sich in erster Linie an die Post- und Telegraphenbeamten und bringen daher sehr ausführliche Beschreibungen der in der Telegraphenverwaltung verwendeten Apparate und Schaltungen. Das uns vorliegende Buch von Russner ist für den Gebrauch an technischen Lehranstalten bestimmt. Dem Umstande Rechnung tragend, daß dem Studierenden der Elektrotechnik für die Telegraphie und Telephonie in der Regel nur knappe Zeit zur Verfügung steht, hat sich der Verf. ohne Schaden für die Vollständigkeit auf eine Darstellung der Grundzüge beschränkt. Es mag hervorgehoben werden, daß in dem Buche außer der Telegraphie und Telephonie im engeren Sinne auch die Haustelegraphie, die Telegraphenanlagen der Feuerwehr und die elektrischen Uhren eine eingehende Darstellung finden. Ein kurzer Abschnitt behandelt die Funkentelegraphie; den Schluß des Buches bildet die Beschreibung des Ferndruckers von Siemens & Halske, der Mehrfachtypendrucker von Baudot und Rowland und des Schnelltelegraphen von Pollak und Virag. Da dem Buche mehr als 400 Abbildungen beigegeben sind, eignet es sich auch für den Selbstunterricht.

Für weitere Kreise bestimmt ist das in der bekannten Göschenschen Sammlung erschienene Büchelchen von Rellstab, „Die elektrische Telegraphie", das in kleinerem Rahmen und in mehr prinzipieller Darstellungsweise ein vortreffliches Bild des Gebietes entwirft, und das wir jedem Gebildeten auf das angelegentlichste empfehlen möchten. W. Starck.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 17. März. Herr Frobenius las: „Über die Charaktere der mehrfach transitiven Gruppen." Eine $2r$fach transitive Gruppe von Substitutionen hat mit der symmetrischen Gruppe desselben Grades alle Charaktere gemeinsam, deren Dimension höchstens gleich r ist. — Herr Klein legte ein neues Meteoreisen von Persimmon Creek bei Hot House, Cherokee Co., Nord Carolina, vor und sprach über dessen merkwürdige Eigenschaften. — Die Akademie hat bewilligt: Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Gustav Fritsch in Berlin zur Herausgabe eines Atlas mit Darstellungen der hauptsächlichsten Typen der gegenwärtig in Ägypten lebenden Bevölkerung 2000 M.; Herr Dr. Edwin S. Faust in Straßburg i. E. zu Untersuchungen über das Schlangengift 1000 M.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 18. Februar. Herr Prof. Dr. Cornelio Doelter: „Über Silikatschmelzen." — Herr Prof. Dr. L. Weinek in Prag: „Die Lehre von der Aberration der Gestirne." — Herr Prof. Dr. Karl Puschl in Seitenstetten: „Über Äquivalentgewicht und Elektrolyse." — Herr Dr. Franz Kossmat übersendet einen Bericht: „Über eine im Februar 1904 vorgenommene Untersuchung der geologischen Aufschlüsse des Wocheiner Tunnels." — Herr Ing. chem. Karl Holzinger in Sillein übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Nutzbarmachung von wenig SO_2 enthaltenden Gasen." — Herr Dr. N. Herz: „Eine Verallgemeinerung des Problems des Rückwärtseinschneidens: Problem der acht Punkte." — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit von Herrn Paul Camill Taussig: „Über aromatische Oxamid- und Carbamidderivate." — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Über die Konstitution der Phtalonmethylestersäure" von Herrn Arthur Glogau.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 mars. Henry Moissan et F. Siemens: Sur la solubilité du silicium dans le zinc et dans le plomb. — Henri Moissan: Sur un nouveau mode de formation du carbure de calcium. — R. Zeiller: Observations au sujet du mode de fructification des Cycadofilicinées. — R. Blondlot: Actions comparées de la chaleur et des rayons N sur la phosphorescence. — Grand' Eury: Sur le caractère paludéen des plantes qui ont formé les combustibles fossiles de tout âge. — Bertin: Note accompagnant la présentation d'un Atlas de la Marine italienne publié par M. Corazzini. — Le Prince d'Arenberg: Sur une expérience faite par la Compagnie de Suez pour la suppression du paludisme par la destruction des moustiques. — Alexandre Agassiz fait hommage à l'Académie de deux Ouvrages qu'il vient de publier sous les titres: „The coral reefs of the tropical Pacific" et „The coral reefs of the Maldives". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. H. Lebesgue, de M. Mascart, de M. Alfred Angot, de M. A. Ricco, de M. M. A. Ricco et S. Arcidiacono et de M. A. Gruvel. — Zoretti: Sur les ensembles parfaits et les fonctions uniformes. — A. Perot et Ch. Fabry: Sur la mesure optique de la différence de deux épaisseurs. — G. Sagnac: Nouvelles lois relatives à la propagation anomale de la lumière dans les instruments d'optique. — C. Tissot: Sur la valeur de l'énergie mise en jeu dans une antenne réceptrice à différentes distances. — P. Curie et J. Danne: Sur la disparition de la radioactivité induite par le radium sur les corps solides. — H. Bagard: Sur le pouvoir rotatoire naturel de certains corps pour les rayons N. — F. A. Forel: Le cercle de Bishop de 1902—1904. — A. Ponsot: Démonstrations simples de la règle de phases. — J. Meunier: Sur un appareil destiné à régulariser le fonctionnement de trompes à vide. — C. Marie et R. Marquis: Action de l'acide carbonique sur les solutions d'azotite de sodium. — G. Blanc et M. Desfontaines: Sur quelques dérivés de l'acide α-campholytique et de l'acide α-campholénique racémiques. — E. E. Blaise: Méthode de préparation des aldéhydes et de dégradation méthodique des acides. — F. Podroux: Sur une méthode générale de synthèse des aldéhydes. — L. Beulaygue: Méthode de dosage des matières protéiques végétales. — F. Heim et A. Oudemans: Sur deux nouvelles formes larvaires de Thrombidium (Acar.) parasites de l'Homme. — Armand Viré: Sur quelques expériences effectuées au laboratoire des Catacombes du Muséum d'Histoire naturelle. — Louis Roule: Sur un Cérianthaire nouveau. — Raphael Dubois: Sur le mécanisme sécrétoire producteur des perles. — L. De Launay: Sur la répartition des éléments chimiques dans la terre et sa relation possible avec leurs poids atomiques. — L. Duparc: Sur une nouvelle variété d'orthose. — Augustin Charpentier: Généralisation, par les voies nerveuses, de l'action des rayons N appliqués sur un point de l'organisme. — Charrin et Le Play: Insuffisance de développement d'origine toxique (origine intestinale). — A. Trillat: Action de la formaldéhyde sur le lait. — Émilien Grimal: Sur l'essence d'Artemisia herba alba d'Algérie. — Ballard adresse une Note „Sur le blé et l'orge de Madagascar".

Royal Society of London. Meeting of February 25. The following Papers were read: „Electromotive Phenomena in Mammalian Non-Medullated Nerve." By Dr. N. H. Alcock. — „Further Observations on the Rôle

of the Blood-Fluids in connection with Phagocytosis." By Dr. A. E. Wright and Captain S. R. Douglas. — „On the Mechanical and Electrical Reponse in Plants." By Professor J. C. Bose. — „On the Compressibility of Solids." By J. Y. Buchanan. — „A Contribution to the Study of the Action of Indian Cobra Poison." By R. H. Elliot.

Vermischtes.

Die Gase, welche in Radiumbromid eingeschlossen sind oder von ihm entwickelt werden, sind von den Herren Dewar und Curie untersucht worden. Zuerst haben sie 0,4 g des reinen, trockenem Radiumsalzes in einer mit einer Geißlerschen Röhre verbundenen, möglichst gut evakuierten Glaskugel drei Monate lang stehen lassen und dabei eine etwa 1 cm^3 pro Monat betragende Gasentwickelung beobachtet. Die Spektralanalyse des spontan entwickelten Gases ergab, daß es nur aus Wasserstoff und Quecksilberdampf bestand; ersterer zweifellos das Zersetzungsprodukt eingedrungener Spuren von Feuchtigkeit. Dasselbe Stückchen Radiumbromid wurde nach England ins Laboratorium des Herrn Dewar gebracht, wo die Wärmeabgabe bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs gemessen werden sollte. Das Salz wurde in eine evakuierte, mit Quarzrohr versehene Quarzkugel gebracht, die Röhre wurde auf Rotglut bis zum Schmelzen des Salzes erhitzt und dabei dauernd mit der Quecksilberpumpe evakuiert; die 2,6 cm^3 Gas wurden durch in flüssige Luft tauchende U-Röhren geleitet, waren (von mitgeführter Radiumemanation) radioaktiv und leuchtend, und ihr Eigenlicht gab im Spektroskop drei Linien, die mit den Anfängen der Stickstoffbanden zusammenfielen. Die Quarzröhre mit dem geschmolzenen und von allen eingeschlossenen Gasen befreiten Radiumbromid wurde verschlossen und wieder nach Paris zurückgebracht, wo Herr Deslandres nach 20 Tagen bei der Untersuchung das vollständige Spektrum des Heliums ohne Spur einer anderen Linie konstatierte. Das Licht des Radiumsalzes hat, mit einem freilich nur wenig zerstreuenden Spektroskop untersucht, stets ein kontinuierliches Spektrum ohne Linien gegeben. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 190.)

Unter den mehrfachen Analogien zwischen der Radioaktivität und dem Verhalten des Ozons, welche die Herren F. Richarz und Rudolf Schenck zusammengestellt, hatten sie auch die angegeben, daß Sidotblende wie von radioaktiven Körpern, auch vom Ozon zum Leuchten angeregt werde (Rdsch. 1904, XIX, 59). Sie haben nun weiter untersucht, ob eine Beziehung besteht zwischen dem Leuchten einerseits durch Ozon, anderseits durch Radiumstrahlung. Durch eine Reihe von Beobachtungen ist festgestellt, daß Radiumbromid die umgebende Luft ozonisiert, und da Ozon die Sidotblende zum Leuchten bringt, konnte wenigstens ein Teil der Lumineszenz durch Radium auf die Wirkung des gebildeten Ozons zurückgeführt werden. Um nun zu prüfen, ob die gesamte Lichtentwickelung in dieser Weise zu erklären sei, wurde das Leuchten der Sidotblende durch Radium in Luft mit dem in Kohlensäure verglichen; es zeigte sich, daß die Fluoreszenz der Blende in Kohlensäure schwächer ist als in Luft; hieraus wurde gefolgert, daß die Verstärkung des Leuchtens der Sidotblende durch Radium in Luft durch das Ozon veranlaßt werde; dem entsprach es, daß Baryumplatincyanür, welches in Ozon nicht leuchtet, auch keinen Unterschied des Leuchtens durch Radium in Luft oder Kohlensäure erkennen ließ. Ferner wurde nachgewiesen, daß die Zinkblende durch Ozon zu Zinksulfat oxydiert werde, das Leuchten der Sidotblende im Ozon also als Oxydationsleuchten aufzufassen sei. „Da der weitaus kräftigste Teil der durch Radium verursachten Leuchterscheinung aber auf andere Ursachen zurückzuführen ist, so erscheint in dieser Hinsicht die Analogie zwischen dem Ozon und dem Radium als eine beschränkte." Die Verff. betonen ausdrücklich, daß es ihnen bisher weder gelungen ist, negative Elektronen noch auch eine den Röntgenstrahlen ähnliche Strahlungsart am Ozon nachzuweisen. Auch übertrifft das Radium in den gemeinsamen Erscheinungen, wie Erzeugung von Leitfähigkeit, der Wärmeentwickelung beim Zerfall usw., das Ozon an Intensität gewaltig; die Analogie ist daher nur eine unvollständige. „Immerhin glauben wir, daß die Analogie zwischen Radioaktivität und dem Verhalten des Ozons erstere unserem Verständnis etwas näher rückt." (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1904, S. 490—493.)

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris erwählte Herrn Volterra zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Geometrie an Stelle des verstorbenen Cremona; Herrn Brögger zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Mineralogie an Stelle von Karl von Zittel; Herrn Flahault zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Botanik an Stelle von Millardet.

Ernannt: Dr. Carlo v. Marchesetti zum Direktor des botanischen Gartens in Triest.

Habilitiert: Dr. Franz Knoop für physiologische Chemie an der Universität Freiburg.

Gestorben: Am 4. Februar Dr. Kazuyoshi Taguchi, Professor der Anatomie an der medizinischen Fakultät der Universität Tokyo.

Astronomische Mitteilungen.

In einer Übersicht über die Meteorbeobachtungen im Jahre 1903 (Monthly Notices of the Roy. Astr. Society, Bd. 64, S. 349) führt Herr Denning eine Reihe von Bahnen größerer Meteore oder Feuerkugeln an, deren Berechnung ihm mit Hilfe mehrfacher Beobachtungen gelungen ist. Darunter befinden sich folgende interessanteren Meteore, für die unter *A* die Höhe beim Aufleuchten, unter *E* die Höhe beim Erlöschen, unter *L* die Bahnlänge und unter *V* die Geschwindigkeit angegeben ist. Die Helligkeit *(H)* ist durch Vergleichung mit dem Monde *(M)* oder den Planeten Jupiter *(J)* und Venus *(V)* bezeichnet.

Tag	*H*	*A* km	*E* km	*L* km	*V* km	Meteorschwarm
3. Jan.	*J*	97	77	—	26	Quadrantiden
3. „	*J*	105	79	66	42	„
3. „	*J*	108	87	49	33	„
10. „	$^1/_3$ *M*	102	50	100	30	—
14. „	$2\times V$	92	87	86	34	—
28. „	$5\times J$	100	66	293	33	—
22. April	*J*	113	91	45	31	Lyriden
22. „	*V*	126	70	79	63	„
12. Aug.	*J*	108	105	81	52	—
15. Nov.	$3\times V$	145	86	103	—	Leoniden
15. „	*V*	124	84	48	97	„
15. „	*V*	124	84	48	72	„
15. „	*J*	135	102	43	109	„
15. „	*J*	130	97	38	71	„

Die Geschwindigkeiten berechnen sich am wenigsten genau von sämtlichen Bestimmungsstücken der Meteorbahnen, da sie von den schwierigen Schätzungen der Sichtbarkeitsdauer der Meteore abhängen. Indessen ist der Gegensatz zwischen dem raschen Fluge der der Erde entgegenlaufenden Leoniden und der langsameren Bewegung anderer, direkt laufender Meteore deutlich ausgeprägt. Merkwürdig ist besonders noch das Meteor vom 28. Januar durch seine lange Flugbahn; es gehörte zu einem Radianten im Sternbilde des Herkules. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich:
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 14. April 1904. Nr. 15.

Ch. Éd. Guillaume: Die Theorie der Nickelstahle. (Archives des sciences physiques et naturelles 1904, sér. 4, tome XVII, p. 23—50.)

Die Eigenschaften der Legierungen von Eisen mit Nickel sind so überraschend und erscheinen auf den ersten Blick so wunderlich, daß es fast unmöglich scheint, sie durch eine allgemeine Theorie zu umfassen. Was man in erster Reihe bemerkt, ist nämlich, daß die wesentlichsten Eigenschaften des Eisens und Nickels in ihren Legierungen verschwunden sind, so daß man zu der Annahme verleitet wurde, es handle sich nicht um Mischungen, sondern um chemische Verbindungen, wofür auch die Zusammensetzung einzelner durch besonders scharfe Eigenschaften sich auszeichnender Legierungen von den Formeln Fe_2Ni oder Fe_3Ni oder $FeNi_2$ zu sprechen schien. Aber diese Theorie konnte nicht erklären die kontinuierlichen Übergänge in der Änderung der Eigenschaften der Legierungen mit ihrem Gehalt an den Bestandteilen; sie mußte daher durch eine andere ersetzt werden.

Eine solche ist nun zuerst von Le Chatelier und Osmond aufgestellt und von Herrn Guillaume durch eine Reihe von Einzeltatsachen experimentell bestätigt worden. Sie ging aus von der durch eingehenderes Studium ermittelten Tatsache, daß die wesentlichen Eigenschaften der Bestandteile in den Legierungen zwar zunächst nicht vorhanden sind, daß aber die verschwundenen Eigenschaften sich unter besonderen Bedingungen, wenn auch bedeutend umgestaltet, namentlich stark verschoben in der Temperaturskala, einstellen. In Wirklichkeit findet man die verschiedenen Zustände des Eisens und Nickels in ihren Legierungen wieder, und man kann leicht den Übergang des einen Zustandes in den andern erfassen, aber unter Bedingungen, die sehr verschieden sind von denen, unter welchen dieser Übergang bei den isolierten Metallen stattfindet.

Herr Guillaume gibt zunächst einen kurzen Überblick über einige der wesentlichsten Eigenschaften der Nickelstahle und ihrer Beziehungen zu einander, an der Hand einer graphischen Darstellung, bei welcher als Abszissen der Gehalt der Legierungen an Eisen und Nickel, als Ordinaten die Temperaturen von — 200 bis + 800 aufgetragen sind. Drei Kurven geben nun die Temperaturen an, bei denen der Magnetismus der betreffenden Legierungen, deren Zusammensetzung durch die Abszisse angegeben wird, auftritt oder verschwindet, zwei Kurven für die Legierungen von 0 bis etwa 30 Proz. Nickel geben die Temperaturen, bei denen der Magnetismus beim Abkühlen auftritt, und die (höheren), bei denen der Magnetismus bei steigender Temperatur verschwindet. Die dritte Kurve gibt für die nickelreichen Legierungen an, wo der Magnetismus in der einen Richtung der Temperaturänderung erscheint, in der anderen verschwindet. Unter Heranziehung der dritten Koordinate zeichnet Herr Guillaume die Kurven für die magnetische Suszeptibilität, für die relative Verlängerung eines Stabes der Legierungen und für den Elastizitätsmodul und erhält so die Kurven für den Wert einer jeden dieser Eigenschaften als Funktion des Gehaltes und der Temperatur.

Man sieht hieraus, daß, wenn man eine Legierung mit wenig Nickel abkühlt, der Magnetismus bei einer bestimmten Temperatur auftritt, allmählich wächst und bald einen Grenzwert erreicht. Erwärmt man sie wieder, so bleibt der Magnetismus bestehen, bis er bei einer hohen Temperatur anfängt schnell zu sinken und schließlich ein wenig höher verschwindet. Die beiden Umwandlungsgebiete können nur in einer Richtung durchlaufen werden (das eine beim Abkühlen, das andere beim Erhitzen). — Die Kurven der Längenänderungen zeigen, daß beim Abkühlen von einer hohen Temperatur ab der Stab sich bis zu einem Punkte verkürzt; kühlt man weiter ab, dann verlängert er sich mit sinkender Temperatur; erwärmt man ihn, dann wird er bis zu einem Punkte länger und verkürzt sich dann auf seine Anfangslänge bei der Ausgangstemperatur. — Entsprechend zeigt die Kurve der Elastizität beim Abkühlen eine Zunahme des Moduls, bis eine bestimmte Temperatur erreicht ist, bei der der Modul mit der Temperatur zu sinken beginnt; beim Erwärmen nimmt der Modul erst sehr wenig ab und steigt dann auf seine Anfangselastizität. Die Vergleichung der drei Kurven bei den nickelarmen Stahlen zeigt, daß das Auftreten des Magnetismus begleitet ist von einer Volumzunahme und einer Abnahme des Elastizitätsmoduls beim Abkühlen, und zwar treten alle drei Erscheinungen gleichzeitig auf: „sie bilden somit drei bestimmte Indices einer und derselben Umwandlung“. Die drei hier untersuchten Eigenschaften sind durch einen Zyklus bestimmt, der nur außerhalb der Umwandlungsgebiete umkehrbar ist; längs der Kurven sind die Erscheinungen nicht reversibel, und da diese

Eigenheit für alle Eigenschaften einer Legierung gültig ist, nannte Herr Guillaume die Legierungen mit geringem Nickelgehalt „irreversible Legierungen".

Bei den Legierungen mit größerem Gehalt an Nickel sind die Erscheinungen ganz andere. Das Auftreten und die allmähliche Zunahme des Magnetismus beim Abkühlen folgt einer Kurve, deren Form für die verschiedenen Legierungen nur wenig differiert, so daß der Wert der Magnetisierbarkeit nur von dem Abstande von der Temperaturachse abhängt. Sowohl die magnetische Suszeptibilität wie die Längenänderung und die Elastizität sind in erster Annäherung durch eine Funktion der Temperatur dargestellt, und die Legierungen dieser Kategorie können als reversible bezeichnet werden. Der Beginn der Anomalie der Ausdehnung oder der Elastizität scheint vollkommen zusammenzufallen mit dem ersten Auftreten des Ferromagnetismus; wie bei den irreversiblen Legierungen kann man auch hier die drei Reihen gleichzeitiger Umwandlungen als bestimmte Indices ein und derselben eingreifenden Modifikation der Legierung auffassen.

Die Reversibilität oder Irreversibilität der Umwandlungen könnte auf den ersten Blick einen fundamentalen Charakterzug der Nickelstahle zu bilden scheinen; da die Erscheinungen in den beiden Gruppen von Legierungen so verschieden verlaufen, könnte man sie als zwei absolut gesonderte Gruppen von Legierungen auffassen. Bei näherer Betrachtung zeigen sich aber Verwandtschaften zwischen den reversiblen und irreversiblen Änderungen der Eigenschaften. So findet man bei der ersten Gruppe das Auftreten des Magnetismus begleitet von einer Volumzunahme, und in der zweiten trifft man mit sinkender Temperatur beim Erscheinen des Magnetismus eine Abnahme der Kontraktion, die man als virtuelle Volumzunahme auffassen kann. Die Elastizität aber ändert sich in beiden Gruppen gleich; der Modul sinkt in dem Moment, wo der Magnetismus aufzutreten beginnt, ein Unterschied ist nur in der Reversibilität oder Irreversibilität begründet, oder durch das Vorhandensein einer Wärmeverzögerung. Hiernach darf die Hysterese, wie beim Eisen, nur als ein nebensächlicher Charakter aufgefaßt werden, und der weitere Schluß wird gerechtfertigt, daß die Anomalien der reversiblen und irreversiblen Legierungen von derselben inneren Modifikation beherrscht werden, die sich unter zwei bestimmten Formen darstellt, deren Konsequenzen aber genau ähnlich sind.

Um nun das Wesen dieser Umwandlung zu erfassen, muß man die Modifikationen, welche das Eisen und Nickel allein erleiden, einer kurzen Betrachtung unterziehen. Läßt man ein Stück reines Eisen von einer hohen Temperatur sich abkühlen, so bemerkt man in dem Abkühlungsverlauf zwei Stillstände, einen ziemlich plötzlichen bei etwa 890° (Punkt A_3 nach Osmond) und einen schwächeren, der bei 755° (Punkt A_2) beginnt und ohne scharfe Grenze viel tiefer endet. Diese beiden Wärmeproduktionen bedeuten Umwandlungen, welche drei verschiedene Zustände des Eisens, α, β und γ, voneinander trennen; letzterer ist der normale Zustand bei hohen Temperaturen, der erstere existiert nur bei gewöhnlicher Temperatur. Beim reinen Eisen sind diese Umwandlungen reversibel; dies hört jedoch auf, wenn das Eisen mit Nickel, Mangan oder Kohle gemischt ist. Die Zusätze erniedrigen auch die Umwandlungspunkte und nähern sie einander, so daß die eine Varietät, das β-Eisen, ganz verschwindet. Eisen mit 4 Proz. Nickel hat nur einen Umwandlungspunkt bei der Abkühlung, und Eisen mit 8 Proz. Nickel hat auch beim Erwärmen nur einen. Die Eigenschaften des Eisens ändern sich derart, daß oberhalb A_3 das Eisen nur schwach magnetisch ist, seine Magnetisierbarkeit nicht vom Felde abhängt und der absoluten Temperatur umgekehrt proportional ist. Im β-Zustande ist der Magnetismus deutlicher, aber noch sehr schwach und folgt nicht diesen Gesetzmäßigkeiten. Das α-Eisen ist das gewöhnliche magnetische Eisen, dessen Magnetismus plötzlich bei 755° erscheint und bei sinkender Temperatur langsam wächst. Nach Le Chatelier ist der Übergang von γ- in β-Eisen von einer plötzlichen Volumzunahme begleitet.

Das Nickel erleidet gleichfalls bei 340° eine reversible Umwandlung, die charakterisiert ist durch das definitive Verschwinden des Ferromagnetismus beim Erwärmen und sein Wiedererscheinen beim Abkühlen. Die Wärmeentwickelung ist nicht sehr ausgesprochen, aber merklich; eine plötzliche Volumänderung scheint bei keiner Temperatur aufzutreten. Zusatz eines nichtmagnetischen Metalls zum Nickel erniedrigt seine Umwandlungstemperatur und hebt schließlich den Magnetismus bei gewöhnlichen Temperaturen auf, und selbst bei sehr niedrigen. Die Ausdehnung des Nickels im nichtmagnetischen Zustande ist die gleiche wie im magnetischen bei den gleichen Temperaturen.

Von den beiden Bestandteilen des Nickelstahls zeigt das Eisen die bedeutenderen und tieferen Umwandlungen bei Änderung der Temperatur. Dementsprechend sind die Anomalien der eisenreichen Legierungen stark ausgesprochen, während diejenigen der dem Nickel nahen Legierungen schwer wahrnehmbar sind. So führen die Zusätze von Nickel zum Eisen, die nach und nach bis 30 Proz. gesteigert werden, durch alle Anomalien der irreversiblen Legierungen bis zu denen der ersten reversiblen Legierungen; ein gleicher Zusatz von Eisen zum Nickel läßt hingegen kaum die ersten Spuren einer Anomalie der Ausdehnung erscheinen. Diese Bemerkung führt schon dazu, in den Umwandlungen des Eisens die Hauptursache der Anomalien seiner Legierungen mit dem Nickel zu erblicken. Dieser erste Hinweis auf die Natur der hier untersuchten Erscheinungen wird wesentlich gestützt durch Osmonds Nachweis eines wirklichen Zusammenhanges zwischen den Eigenschaften des Eisens und denen der Nickelstahle, der sich offenbart durch die fortschreitende Erniedrigung des Umwandlungsgebietes, durch das Auftreten der Irreversibilität und durch die

Vereinigung der beiden Umwandlungspunkte A_3 und A_2 des reinen Eisens in einen einzigen. Weiter ist für diese Vorstellung günstig der Umstand, daß nach Hadfields Untersuchungen der Manganstahle ein Zusatz kleiner Mengen dieses Metalls zum Eisen dieselben Wirkungen hat wie der von Nickel.

Außer diesen qualitativen Belegen konnte auch noch ein quantitativer herangezogen werden zur Bestätigung der Auffassung, „daß man dem Übergang des γ-Eisens in den α-Zustand — ein Übergang, der durch die Anwesenheit des Nickels bedeutend verzögert ist — die Anomalien zuschreiben muß, welche man in den irreversiblen Stahlen festgestellt hat. Da die Eigenschaften der reversiblen Legierungen offenbar an dieselbe Ursache geknüpft sind, wird man schließen dürfen, daß alle Anomalien der Nickelstahle von der Umwandlung des Eisens herrühren, die in der Achse der Temperaturen stark verschoben und ferner stark entfaltet ist."

Da zwischen den beiden Gruppen von Legierungen noch einzelne Differenzen existieren, welche die Richtigkeit der hier entwickelten Auffassung für alle Legierungen in Frage stellen konnten, hat Herr Guillaume zur Bekräftigung noch folgenden direkten Versuch angestellt. Eine Legierung, die 30 Proz. Nickel enthält, unterliegt bereits bei gewöhnlicher Temperatur der Anomalie negativer Ausdehnung, anderseits kann sie, wenn sie nahezu frei von Kohlenstoff ist, in der flüssigen Luft die irreversible Umwandlung erleiden. Nehmen wir nun an, daß die Anomalie der Ausdehnung an eine andere Ursache geknüpft ist als an die, welche die irreversible Umwandlung erzeugt, dann muß man, da die letztere von einer beträchtlichen Verringerung der Ausdehnbarkeit der Legierung begleitet ist, erwarten, daß in der umgewandelten Legierung zwei Ursachen der Erniedrigung sich übereinander lagern und die Ausdehnungsanomalie der Legierung bedeutend erhöht sein wird. Wenn wir hingegen annehmen, daß die bei sehr niedriger Temperatur beobachtete irreversible Umwandlung von gleicher Natur ist wie die reversible Umwandlung, dann wird die irreversible Umwandlung die Umgestaltungen, deren die Legierung fähig ist, definitiv fixiert haben, und wenn man zur gewöhnlichen Temperatur zurückkehrt, wird die Ursache der Erniedrigung der Ausdehnung unterdrückt oder wenigstens geschwächt sein. Der Versuch entschied zugunsten der zweiten Hypothese. Ein Stab aus einer 30,4 prozentigen Nickellegierung von 1 m Länge zeigte in flüssiger Luft eine bleibende Verlängerung von 3,9 mm; in gewöhnliche Luft zurückgebracht, war er ausdehnbarer als vor der Umwandlung.

„Dies Resultat ist entscheidend, es zeigt uns in Übereinstimmung mit unseren ersten Schlüssen, daß alle Anomalien der Nickelstahle sich auf eine einzige und dieselbe Ursache zurückführen lassen, auf die allotrope Umwandlung des Eisens, die modifiziert ist durch die Anwesenheit des Nickels, erniedrigt in der Skala der Temperaturen, durchgehends stärker ausgebreitet (etalé) und je nach dem Verdünnungsgrade der reziproken Lösung des Eisens und Nickels mit oder ohne Hysteresis."

Die aus dieser Theorie abgeleiteten Deutungen der reversiblen und irreversiblen Legierungen des Eisens und Nickels, sowie einige Konsequenzen der allotropen Theorie der Nickelstahle bilden die beiden Schlußabschnitte der Abhandlung, wegen deren auf das Original verwiesen werden muß.

C. **Herbst:** Über die zur Entwickelung der Seeigellarven notwendigen anorganischen Stoffe, ihre Rolle und ihre Vertretbarkeit. III. Die Rolle der notwendigen anorganischen Stoffe. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1903, Bd. XVII, S. 306—520.)

Die Frage, inwieweit die Entwickelungsvorgänge und Lebensprozesse durch die chemische Zusammensetzung des umgebenden Mediums im einzelnen beeinflußt und reguliert werden, ist im Laufe des letzten Jahrzehnts von verschiedenen Seiten studiert worden. Die neueren Fortschritte der theoretischen Chemie, insbesondere die Ausbildung der Ionenlehre haben auch auf diesem Gebiete fördernd und anregend gewirkt und zu Versuchen geführt, von einer neuen Seite aus zu einem tieferen Verständnis entwickelungsgeschichtlicher Vorgänge zu gelangen. Nachdem Herr Herbst schon vor längerer Zeit in einer Reihe von Versuchen, über deren Ergebnisse seinerzeit hier kurz berichtet wurde (Rdsch. VIII, 199, 1893; IX, 59, 1897; XI, 314, 1896), charakteristische Veränderungen festgestellt hat, welche im Ablauf der Entwickelung von Seeigellarven durch Zusatz von Lithiumsalzen zum Meerwasser hervorgerufen werden, hat derselbe in den letzten Jahren in umfassenderer Weise die Frage zu lösen versucht, welche anorganischen Stoffe für die normale Entwickelung der Seeigel notwendig sind, inwieweit einzelne derselben durch andere vertreten werden können, und welche Rolle jedem derselben zufällt. Die Resultate dieser Untersuchungen, welche teilweise in Widerspruch zu den neuerdings von Loeb vertretenen Anschauungen stehen, sind in einer umfangreichen Arbeit niedergelegt, deren dritter Teil nunmehr vorliegt. Ohne daß auf die Versuche des Verfassers im einzelnen eingegangen werden könnte, seien die wichtigsten Folgerungen, die er aus denselben zieht, hier kurz dargelegt.

Schon in dem ersten, in den Jahren 1897—1898 veröffentlichten Abschnitt dieser Arbeit hatte Verf. festgestellt, daß Schwefel, Chlor, Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, ein Carbonat und ein bestimmter, nicht zu hoher und nicht zu tiefer Grad von Alkalinität zur normalen Entwickelung der Seeigellarven bis zum Pluteusstadium unentbehrlich seien. In einer späteren Arbeit (1901) fügte Herr Herbst hinzu, daß der Schwefel in Form von Sulfaten geboten werden müsse, welche auch, und zwar in ziemlich hohem Maße, durch Thiosulfate vertreten werden können, daß dagegen Selenate oder Tellurate ebensowenig wie dithionsaure oder äthylschwefelsaure

Salze an ihre Stelle treten können. Verf. schloß daraus, daß die SO_4-Gruppe als Ion den Larven zur Verfügung stehen müsse. Eine gewisse Vertretbarkeit von Chlor durch Brom — aber nicht durch Jod — sowie eine weitgehende Vertretbarkeit von Kalium durch Rubidium oder Cäsium ließ sich gleichfalls nachweisen, nicht aber konnte Calcium durch Strontium oder Baryum ersetzt werden.

Um nun spezieller die Rolle zu ermitteln, welche die einzelnen Stoffe in der ontogenetischen Entwickelung der Seeigel spielen, löste Verf. die zu untersuchenden, zuvor auf ihre chemische Reinheit geprüften Substanzen in mehrfach destilliertem Wasser. Die zugeleitete Luft wurde vorher durch Watte oder Kaliumpermanganat gereinigt. In die Versuchslösung wurden die in natürlichem Seewasser befruchteten Eier übertragen, nachdem sie zuvor möglichst gründlich mit der Versuchslösung ausgewaschen waren. Indem nun den verschiedenen Versuchslösungen je einer der zu prüfenden Stoffe fehlte, konnte aus dem Verlauf der Entwickelung, aus dem Ausbleiben gewisser und dem abweichenden Verlauf anderer Vorgänge die Rolle des fehlenden Stoffes erschlossen werden. Es muß dabei allerdings, wie Herr Herbst betont, im Auge behalten werden, daß der fehlende Stoff nicht für alle ausfallenden oder anders verlaufenden Prozesse allein verantwortlich zu sein braucht, sondern nur für einen oder einige derselben, welche dann selbst durch ihren abweichenden Verlauf wieder andere in ihrem Ablauf beeinflußt haben können. Wie weit im einzelnen Falle nur eine solche indirekte und wie weit eine direkte Beeinflussung vorliegt, läßt sich in den meisten Fällen nicht entscheiden.

Alle oben als notwendig bezeichneten Stoffe, die hierauf geprüft wurden — K, Mg, Ca, SO_4'', OH' — rufen mit steigender Konzentration bis zu einem optimalen Grade eine Beschleunigung der Entwickelung und der Größenzunahme der Larven hervor. Die spezielle Rolle, die dem Chlor zufällt, ist zurzeit noch nicht anzugeben, doch fand Verf., daß dasselbe von Anfang an im Wasser vorhanden sein muß, da beim Fehlen desselben nicht einmal die Furchung bis zu Ende verläuft. Auch später kann dasselbe zu keiner Zeit entbehrt werden, auch nicht nach der Bildung des Pluteus oder nach völligem Ablauf der Entwickelung. Ebenso notwendig ist von Anfang an ein geringer Überschuß von OH'-Ionen, welcher schwach alkalische Reaktion hervorruft. Die individuellen Anforderungen nicht nur verschiedener Arten, sondern auch verschiedener Individuen derselben Art fand Verf. hierbei sehr verschieden. Als ein charakteristisches Merkmal zu geringen OH'-Gehalts ergab sich das Stehenbleiben verschiedener Larven auf ganz verschiedenen Entwickelungsstufen. Selbst in verschiedenen Phasen der individuellen Entwickelung ist das Minimum des erforderlichen OH'-Gehaltes ein verschiedenes. Die Befruchtung ist nur bei einer bestimmten, innerhalb enger Grenzen liegenden Konzentration möglich; für das Eindringen des Spermatozoons ist ein geringerer Konzentrationsgrad nötig als für das Abheben der Dotterhaut. Während der Furchung ist ein geringerer, bei der Entwickelung über das Blastulastadium hinaus wieder ein höherer Konzentrationsgrad erforderlich. Auch die Pigmentbildung, sowie das normale helle Aussehen der Gewebe und die Wimperbewegung werden durch den OH'-Gehalt beeinflußt. Es scheint sich bei der Einwirkung des OH-Ions wesentlich — wenn auch nicht allein — um das Unschädlichmachen der schwachen Kohlensäure zu handeln.

Auch Kalium muß von Anfang an vorhanden sein. Echinuseier starben in K-freiem Wasser meist vor Ablauf der Furchung ab und gelangten nur selten zum Blastulastadium; Eier von Sphaerechinus zeigten unter gleichen Umständen eine deutliche Hemmung nach Erreichung des 100-Zellenstadiums. Auch vollendete Larvenstadien und ausgebildete Tiere bedürfen des Kaliums. Der Einfluß desselben erstreckt sich auf das Wachstum (Volum- und Flächenzunahme, Wasseraufnahme), auf die normale bilaterale Anordnung der Skelettbildner, sowie in einzelnen Fällen auf die Wimperbewegung, welche bei Echinus, Sphaerechinus — aber nicht bei Asterias — in K-freiem Wasser unterbleibt. Hierher zählt Verf. auch das Ausbleiben der Befruchtung der Seeigeleier infolge Aufhörens der Spermatozoenbewegung in K-freiem Wasser.

Fehlen von Calcium wirkt nicht nur auf das Wachstum und die Skelettbildung der Larven ungünstig ein, sondern auch auf den Zusammenhalt der Zellen, der sich in kalkfreiem Wasser lockert; Faltenbildung zeigt eine unregelmäßige Ausgestaltung der Larve an, auch traten an Stelle des Wimperringes „abenteuerliche, regellose Wucherungen“. Ferner geht in kalkfreiem Medium die Kontraktionsfähigkeit auf mechanische Reize bei manchen Tieren (Tubularia, Ciona, Amphioxus) rasch verloren, um bei Wiedereinsetzen in Ca-haltiges Wasser wieder zu erscheinen. Es kann sich hierbei um Beeinflussung der Muskeln oder der Nerven handeln.

Sind die bisher genannten Stoffe schon für einen normalen Ablauf der ersten Entwickelungsstadien notwendig, so tritt die Bedeutung der anderen erst später hervor. So beeinflußt SO_4'' die Darmbildung. Dieselbe beginnt zwar auch in SO_4-freiem Wasser, wird jedoch in diesem verzögert, und die Larven, welche zur Zeit der beginnenden Darmbildung in SO_4-freiem Wasser waren, zeigen auch nach Versetzung in SO_4-haltiges noch eine Nachwirkung, welche auf Schädigung schließen läßt. Zur vollständigen Ausbildung, normaler proportionaler Gliederung und normaler histologischer Beschaffenheit des Darmes ist die Gegenwart von Sulfaten unerläßlich. Bei Sphaerechinus wird in sulfatfreiem Wasser der rudimentäre Urdarm infolge Schädigung der Aufhängebänder durch den osmotischen Druck im Blastocoel nach außen gestülpt. Ferner zeigen Larven in sulfatfreiem Wasser eine Störung der bilateralen Symmetrie, und zwar in der anormalen Lagerung der Kalkbildner,

in Verlagerung des Wimperringes um 90° (Echinus) und im Ausbleiben der typischen Darmkrümmung. Auch für die Skelett- und Pigmentbildung ist das SO_4''-Ion von Bedeutung, während es anderseits die Ausdehnung des Wimperschopfes in bestimmten Grenzen hält. Es zeigte sich ferner, daß ausgebildete Larven (Bipinnarien und Plutei) in SO_4-freiem Wasser schneller absterben.

Fehlen von Magnesium macht die Befruchtung unmöglich, auch ist dasselbe für die Ausbildung des Darmes und des Skeletts notwendig. Seesternlarven bedürfen des Mg auch für den Zusammenhalt der Epithelien. Ferner ist bei Larven von Seesternen und Seeigeln die Wimperbewegung nur in Mg-haltigem Wasser möglich, ebenso wie die Lebensdauer der ausgebildeten Larven beim Fehlen des Mg verkürzt wird.

Verf. hebt hervor, daß neben positiv schaffenden Einwirkungen bestimmter Stoffe auch negativ hemmende zu beobachten seien. So hindert die Anwesenheit von SO_4'' das Auftreten radiären Baues auf normalerweise bilateralen Entwickelungsstadien; in carbonatfreien Sphaerechinuskulturen tritt häufig ein rüsselförmiger Fortsatz über dem Munde auf; die Bildung eines solchen wird durch Carbonate, vielleicht auch durch freie Hydroxyl-Ionen verhindert. Ein Antagonismus scheint zwischen Ca und SO_4'' zu herrschen: ersteres begünstigt, letzteres verhindert eine übernormale Vergrößerung des Wimperschopfs am animalen Pol. In diesem speziellen Fall läge also eine physiologisch äquilibrierte Salzlösung im Sinne Loebs vor. Die mehrfachen Abweichungen zwischen seinen eigenen Befunden und denen dieses Autors, der mit Fischen (Fundulus) experimentierte, möchte Verf. zum Teil darauf zurückführen, daß es sich bei den Seeigellarven, deren Leibesflüssigkeit bezüglich ihrer Konzentration von der des äußeren Mediums abhängig ist, vorwiegend um innere, bei den Fischen vorwiegend um Oberflächenwirkungen handele. R. v. Hanstein.

S. J. Allan: Radioaktivität der Atmosphäre. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 140—150.)

In früheren, gemeinsam mit Herrn Rutherford angestellten Versuchen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 145) über die von der Atmosphäre auf negativ geladene Drähte übertragene Radioktivität hatte Verfasser gefunden, daß die Aktivität nach einem Exponentialgesetz abnimmt und nach 45 Minuten auf die Hälfte ihres Wertes gesunken ist; ihre Durchdringungsfähigkeit war etwas größer als die der induzierten Aktivität des Radiums und Thors; ihre Absorption durch feste Körper folgte einem Exponentialgesetze der Dicke, und sie wurde auf die Hälfte reduziert durch 0,001 cm Aluminium. Es war endlich beobachtet, daß die Menge der von der Luft induzierten Aktivität von der Witterung beeinflußt werde; die größten Mengen wurden bei kaltem, klaren, windigen Wetter erhalten, die geringsten an einem warmen, trüben Tage.

Bei der Fortsetzung dieser Versuche hat Herr Allan die Radioaktivität der Luft eines geschlossenen Zimmers entnommen, das täglich einen konstanten Wert gab. Zur Messung der Strahlung wurde die elektrische Methode verwendet. Zunächst wurde die Zunahme der induzierten Aktivität mit der Zeit unter Berücksichtigung des nach dem Potentialgesetz erfolgenden Schwindens gemessen. Etwa 60 Fuß Kupferdraht wurden auf einer Altane aufgehängt und konstant auf dem negativen Potential von 20000 Volt gehalten; nach einer bestimmten Zeit der Exposition wurde der Draht auf einen Rahmen gewickelt und seine Radioaktivität in einem zylindrischen Zinkgefäß in bekannter Weise gemessen; zwischen der Entfernung von der Altane und der Beobachtung des Elektrometerausschlages vergingen etwa fünf Minuten. Aus den Werten für die Expositionen zwischen 22 Minuten und 200 Minuten ergab sich, daß die induzierte Aktivität mit der Zeit zunimmt entsprechend der Gleichung $J_t = J_0 (1 - \varepsilon^{-\lambda t})$, in welcher J_t die Intensität zur Zeit t, J_0 der höchste Wert und λ eine Konstante ist, und daß sie in etwa 60 Minuten den halben Wert des Maximums erreicht.

Die Abnahme der Radioaktivität wurde hierauf unter verschiedenen Umständen untersucht; statt des Kupferdrahtes wurden Eisen- und Bleidrähte verwendet; von den Drähten wurde die Aktivität durch Reiben auf Leder und Filz, die mit Ammoniak angefeuchtet waren, übertragen; der Filz wurde auch verascht und die Abnahme der Aktivität in der Asche gemessen — die Asche des Filzes, wie die von Baumwolle, die gleichfalls zum Abreiben der Drähte benutzt worden war, gaben stets viel höhere Werte der Aktivität als die unverbrannten Stoffe —; der Kupferdraht wurde in Ammoniak gelöst und der Rückstand aus der verdampften Lösung gemessen. Endlich wurde die Abnahme der Radioaktivität in den Rückständen des frisch gefallenen Schnees und Regens bestimmt. Die Radioaktivität des Schnees nahm gleichfalls nach einem Exponentialgesetz ab, war aber schon nach 30 bis 32 Minuten auf die Hälfte gesunken, unterschied sich also von derjenigen der Luft.

Weiter wurde eine Reihe von Versuchen über die Absorption der induzierten Aktivität durch feste Körper untersucht; zunächst hat Verfasser den Durchgang der Aktivität der Baumwolle, des Leders und des Filzes durch verschiedene Aluminiumblätter gemessen und dabei gleichfalls die Gültigkeit eines Exponentialgesetzes der Dicke konstatiert ($J = J_0 \varepsilon^{-\lambda d}$). Es wurden dann Glimmer, Zelluloid, Papier, Messing, Zinnfolie, Silber und Tombak untersucht und für die leichten Körper ebenso wie für Aluminium eine Proportionalität zur Dichte gefunden, für die schweren Körper aber ein ganz abweichendes Verhalten. Die Absorption der Gase wurde in Luft, Kohlensäure, Leuchtgas und Wasserstoff untersucht und zum Schluß wurden einige Messungen über die gesteigerte Leitfähigkeit der mit Wasserspray gemischten Luft angestellt.

Die Schlüsse aus seiner Untersuchung stellt Herr Allan wie folgt zusammen: Die aus der Atmosphäre induzierte Aktivität verhält sich in vielen Beziehungen wie die Radioaktivität von Thorium und Radium. Sie enthält wie diese eine leicht absorbierte α-Strahlung und eine mehr durchdringende β-Strahlung. Die α-Strahlung ist wahrscheinlich verantwortlich für den größeren Teil der ausgestrahlten Gesamtenergie, und sie wird in etwa 0,004 cm Aluminium und 10 cm Luft vollständig absorbiert. Die β-Strahlen werden auf die Hälfte verringert durch 0,007 cm Aluminium und vollständig absorbiert durch 0,06 cm. Die β-Strahlen bestehen wahrscheinlich aus negativ geladenen Partikeln, ähnlich den Kathodenstrahlen, die mit großer Geschwindigkeit ausgeschleudert werden. Die durch sie erzeugte Ionisation ist zu klein, als daß man prüfen könnte, ob sie im Magnetfelde ablenkbar ist.

Die Verschiedenheit in den Geschwindigkeiten des Schwindens der unter verschiedenen Bedingungen erhaltenen induzierten Aktivität scheint auf die Tatsache hinzuweisen, daß die Radioaktivität der Atmosphäre sehr zusammengesetzter Art ist.

Die Radioaktivität von Schnee und Regen muß hergeleitet werden von irgend einer radioaktiven Substanz in der Luft, welche der Oberfläche der Schneeflocken oder Regentropfen adhäriert und bei ihrem Fallen niedergebracht wird. Vielleicht könnte man den Unterschied in der Abnahme der Radioaktivität von Schnee und Regen

und der an einem Drahte induzierten Aktivität erklären durch die Annahme, daß die radioaktive Substanz in der Luft aus verschiedenen Arten mit verschiedenen Abnahmegeschwindigkeiten besteht. Schnee und Regen könnten ihre Aktivität der einen Art verdanken, während der negativ geladene Draht alle aktiven Träger zu seiner Oberfläche anzieht.

C. de Watteville: Über die Flammenspektren der Alkalimetalle. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 346—349.)

Zu der Entdeckung von Lenard, daß der elektrische Lichtbogen der Alkalimetalle aus einer Reihe von Hüllen zusammengesetzt ist, von denen jede bei der Spektralanalyse nur die Linien einer bestimmten Serie der Alkalispektren gibt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 402), liefert nachstehende Beobachtung des Herrn de Watteville eine sehr interessante Analogie.

Gemische aus Leuchtgas und Luft, die mit den Salzen der drei Alkalimetalle Lithium, Natrium und Kalium geschwängert waren, gaben Flammen, deren Spektren beim Lithium aus 11 Linien zwischen 6708 und 2562, beim Natrium aus 6 Liniengruppen zwischen 5896 und 3302 und der Linie 2852, beim Kalium aus 8 Liniengruppen zwischen 7699 und 3446 und der Linie 3217 bestanden. Eine Prüfung der Photographien dieser Spektren zeigt, daß man bezüglich der Intensität der Linien zwei Hauptgruppen unterscheiden kann; solche, die an allen Teilen der Flamme gleich stark sind, und solche, welche im unteren Teile der Flamme (d. h. in der Höhe des Kernes, welcher das Swansche Kohlespektrum ausstrahlt) viel intensiver auftreten als im oberen Teile. Man findet nun weiter, daß die Linien der ersten Gruppe solche sind, welche der Hauptserie des betreffenden Elementes angehören, während die der zweiten Gruppe zu den Nebenserien zählen. Die Linien der ersten Kategorie entsprechen bestimmten Gliedern der Hauptserie aller drei Metalle, und sie zeichnen sich nicht allein durch ihre gleichmäßige Helligkeit in ihrer ganzen Ausdehnung, sondern auch durch das Überwiegen ihrer Helligkeit über die anderen Linien aus. Die Linien der zweiten Kategorie sind Glieder der ersten Nebenserie beim Lithium, der zweiten Nebenserie beim Natrium und beider Nebenserien beim Kalium. Die zweite Nebenserie des Lithiums enthält Linien, die im Flammenspektrum dieses Metalls nur die Höhe des inneren Kernes erreichen; hingegen ist die erste Nebenserie des Natriums im Flammenspektrum nicht vertreten.

„Diese Ergebnisse gestatten die Annahme, daß die Flamme in Gebiete geteilt ist, von denen jedes nur eine Gruppe von Linien ausstrahlt. Der Versuch bestätigte diese Hypothese.“ Projiziert man mittels einer Linse von kurzem Fokus ein Bild der ganzen Flamme, deren Gesamthöhe kleiner sein muß als die des Spektroskopspaltes, so sieht man z. B. beim Kalium, daß das Spektrum der Länge nach sehr scharf in drei parallele Streifen geteilt ist. In dem unteren Gebiete, das dem blauen Kegel der Flamme entspricht, findet man neben den Banden des Kohlenstoffs alle Linien des Metalls. An der oberen Grenze des mittleren Streifens hören die fünf Gruppen von je vier äußerst nahen Linien auf, welche den beiden Nebenserien des Kaliums angehören, und gleichzeitig verschwindet das kontinuierliche Spektrum, von dem das Linienspektrum des Metalls begleitet ist. Die dritte horizontale Region entspricht den höchsten Abschnitten der Flamme und enthält nur die sehr starken Linien der Hauptserie auf einem vollkommen dunklen Hintergrund.

Der Verf. hebt die Analogie seiner Beobachtungen mit den oben erwähnten von Lenard hervor und zieht die Versuche Semenovs (Rdsch. 1903, XVIII, 360) über die Spektra des elektrischen Funkens heran, um aus der Gesamtheit dieser Erscheinungen eine Stütze für die Theorie abzuleiten, welche die Bildung der Spektrallinien als eine reine Wärmewirkung auffaßt. „Diese Theorie erklärt im besonderen, warum man, nach Lenard, im Bogen, dessen Temperatur höher ist als die der Flamme, mehr elementare Zonen findet, das heißt, mehr spezielle Zustände, in denen das Atom imstande ist, eine gegebene Serie von Linien auszusenden, welche die Flamme nicht darbietet.“

Mc Clung: Einfluß der Temperatur auf die durch Röntgenstrahlen in Gasen erzeugte Ionisierung. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 81—95.)

Bei seiner Untersuchung des Temperatureinflusses auf die Wiedervereinigung den Ionen in der Luft (s. Rdsch. 1904, XIX, 85) hatte Verfasser bereits einige Experimente über die Wirkung der Temperatur auf den Grad der Ionisierung eines Gases gemacht, und da die Ergebnisse mit den Angaben, welche Perrin hierüber 1897 gemacht, nicht übereinstimmten, ist diese Frage eingehender studiert worden. Es sollte festgestellt werden, ob eine Änderung der Temperatur eines Gases einen Einfluß zeige auf die Stärke der Ionisierung, die in der Volumeinheit von Röntgenstrahlen gegebener Intensität hervorgebracht wird, indem man in bekannter Weise die durch die Röntgenstrahlen erzeugte Leitfähigkeit des Gases bei verschiedenen Temperaturen maß. Die Versuche konnten nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt werden: Entweder befand sich das Gas in einem nicht luftdichten Gefäß, so daß es sich beim Erwärmen ausdehnen konnte und seinen Druck behielt, aber seine Dichte mit der Temperatur veränderte; oder das Gas war in einem luftdichten Gefäße eingeschlossen, so daß Volumen und Dichte bei den verschiedenen Temperaturen dieselben blieben. Bei den Messungen wurde regelmäßig die Intensität der einwirkenden Röntgenstrahlen bestimmt; die Temperaturen des Gases wurde entweder mit einem Bunsenbrenner oder mittels einer um das Gefäß gelegten Spirale elektrisch variiert, und ihre Änderung konnte gegen 200° umfassen.

Die erste Reihe der Versuche bei konstantem Druck wurde mit Luft sowohl in aufsteigender wie in absteigender Reihe der Temperaturen ausgeführt. Hierbei zeigte sich, daß die Stärke der Ionisierung bei steigender Temperatur abnahm, und zwar änderte sich die Ablenkung des Elektrometers in umgekehrtem Verhältnis zur absoluten Temperatur. Da das Gas sich frei ausdehnen konnte, hat sich seine Dichte in umgekehrtem Verhältnis zur Temperatur verändert; anderseits ist die Ionisierung eines Gases von verschiedenen Physikern proportional der Dichte gefunden worden. Bei der Erwärmung hat nun die Dichte des Gases entsprechend abgenommen, die sinkende Ionisierung konnte daher von der verminderten Dichte allein bedingt sein. Der Einfluß der Temperatur auf die Ionisierung mußte also nach der zweiten Methode bei gleich bleibender Dichte gemessen werden. Die an Luft, Kohlensäure und Wasserstoff angestellten Messungen führten nun übereinstimmend zu dem Ergebnis, „daß in einem gegebenen Volumen Gas, das auf konstanter Dichte erhalten wird, die Größe der Ionisation, die durch Röntgenstrahlen von gegebener Intensität erzeugt wird, unabhängig ist von der Temperatur des Gases“. Daß Perrin zu anderen Ergebnissen gekommen, ist bereits oben erwähnt; der Grund dieser Abweichung konnte nicht sicher festgestellt und nur in einer geringeren Empfindlichkeit der Apparate vermutet werden.

Jacques Loeb: Über den Einfluß der Hydroxyl- und Wasserstoffionen auf die Regeneration und das Wachstum der Tubularien. (Pflügers Archiv für Physiologie 1904, Bd. **101**, S. 340—348.)

Versuche, die Verfasser vor einigen Jahren über den Einfluß von Säuren und Alkalien auf die Entwickelung von Seeigellarven angestellt hat (Rdsch. 1899, XIV, 140), schienen dafür zu sprechen, daß für die Entwickelungs-

vorgänge eine alkalische Reaktion oder eine höhere Konzentration der Hydroxylionen als im destillierten Wasser nötig sei. Da aber Verfasser sich inzwischen überzeugen konnte, daß das Seewasser neutral, wenn nicht eine Spur sauer reagiert, war eine neue Untersuchung über die Bedeutung der Wasserstoff- und Hydroxylionen geboten.

Zu der Entscheidung dieser Frage diente dem Verfasser die Regeneration des abgeschnittenen Polypen bei Tubularia crocea und das auf die Regeneration folgende Längenwachstum des Stammes dieses Hydroidpolypen. Zunächst ergaben die Versuche, daß in einer neutralen Lösung von NaCl, KCl, $CaCl_2$ und $MgCl_2$, welche diese Bestandteile ungefähr in demselben Verhältnis enthält, wie sie im Seewasser vorkommen, die Regeneration der Polypen vonstatten geht. Jedoch bleibt in dieser künstlichen Salzlösung im Gegensatz zum normalen Seewasser das auf die Regeneration folgende Längenwachstum des Stammes gänzlich oder fast ganz aus, außerdem erfolgt auch die Regeneration in der erwähnten Lösung etwas langsamer als im Seewasser. Nun zeigten weitere Versuche, daß man durch Hinzufügung kleiner Mengen $NaHCO_3$ oder Na_2HPO_3 zu der künstlichen Lösung die Geschwindigkeit der Regeneration wie des Wachstums in dieser Lösung derjenigen in Seewasser fast oder ganz gleich machen kann. Zusatz von kleinen Mengen Natronlauge wirkte ähnlich, wenn auch nicht so günstig.

„Diese Versuche, die sehr oft wiederholt und modifiziert wurden, beweisen, daß die günstige Wirkung der Natronlauge nicht auf einer direkten fördernden Wirkung der Hydroxylionen auf das Wachstum beruht, sondern auf einem Umstande, der der NaOH und dem $NaHCO_3$ gemeinsam ist, und das ist offenbar die Neutralisation einer Säure, die wahrscheinlich durch die Tubularienstämme (oder Parasiten derselben?) gebildet wird.“ Die große Empfindlichkeit der Tubularia gegen Säuren ließ sich nachweisen. Zusatz von 0,05 bis 0,1 cm^3 einer $^1/_{10}$ n-HCl-Lösung zu 100 cm^3 Seewasser verzögerte die Regeneration und das Wachstum von Tubularien bedeutend, Zusatz von 0,15 cm^3 machte sie bereits unmöglich. Hingegen ist ein relativ beträchtlicher Zusatz von Natronlauge ohne nachteilige Wirkung, da sie schon nach wenigen Stunden durch die aus der Luft absorbierte Kohlensäure neutralisiert wird. P. R.

F. Röhmann: Über das Sekret der Bürzeldrüsen. (Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie 1904, Bd. V, S. 110.)

Die Vögel besitzen in den Bürzeldrüsen Organe, die nach Entwickelung, Bau und Funktion den Talgdrüsen angehören. Dieselben finden sich über den untersten Schwanzwirbeln zu beiden Seiten der Mittellinie im Fettgewebe eingebettet. Das Sekret läßt sich auf Druck entleeren. Die zuerst entleerten Teile sind braun gefärbt und fester, die späteren farblos und weicher, fast rahmartig. Verf. stellte zunächst die bis jetzt nur mangelhaft bekannte Zusammensetzung dieses Sekretes fest und suchte zugleich die Frage nach der Herkunft der wesentlichen Bestandteile desselben zu ergründen.

40 bis 45 % des Bürzeldrüsensekrets bestehen aus Oktadecylalkohol, und zwar findet sich derselbe mit Fettsäuren (Ölsäure, Myristinsäure, Laurinsäure) esterartig gebunden. Es besteht somit nur ein kleiner Teil des Bürzeldrüsensekrets aus Fett (Fettsäuren + Glyzerin). Die Abnahme des Fettes im genannten Sekrete unter Zunahme der Oktadecylester weist darauf hin, daß die letzteren aus dem ersteren hervorgehen. Verf. nimmt an, daß die Fette namentlich durch fermentative Spaltung in Fettsäuren und Glyzerin zerlegt werden. Ölsäure und Stearinsäure kann man sich leicht durch Reduktion in Oktadecylalkohol verwandelt denken:

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + H_2 = \underset{\text{Stearinsäure}}{C_{18}H_{36}O_2}$$

$$C_{18}H_{36}O_2 + 2\,H_2 = \underset{\text{Oktadecylalkohol.}}{C_{18}H_{38}O} + H_2O.$$

Durch Synthese bilden sich dann aus dem Oktadecylalkohol und den verschiedenen Fettsäuren die Ester. Diese Feststellungen zeigen uns, mit welch verwickelten Prozessen diese Sekretionsvorgänge einhergehen.

Um zu entscheiden, ob das Fett, das zur Bildung des Sekretes dient, von außen zugeführt wird, oder ob dasselbe sich in der Drüse selbst, z. B. durch Umwandlung von Eiweiß bildet, wurden Gänse mit Sesamöl gefüttert. Dieses ist außerordentlich leicht im Körper verfolgbar, weil ein dem Öl beigemischter, aus den Samenschalen herstammender Stoff sehr charakteristische Reaktionen gibt. So tritt z. B. beim Schütteln von Sesamöl mit einigen Tropfen einer 1 proz. Lösung von Furfurol in 94prozentigem Alkohol und Salzsäure (spez. Gew. 1,125) Blaurotfärbung ein. Aus den genannten Versuchen ergab sich, daß Sesamöl in das Sekret direkt übertritt und offenbar zur Bildung des Sekretes direkt verwertet wird. Auch Palmitinfütterung ergab ein gleiches Resultat.

Die gemachten Befunde über die Zusammensetzung des Bürzeldrüsensekrets werfen auch einiges Licht auf die mikroskopischen Befunde an den genannten Drüsen. In den Zellen der Bürzeldrüsen sowohl als auch in denjenigen der menschlichen Talgdrüsen findet man bei Betrachtung von Gefrierschnitten nach Plato mäßig stark lichtbrechende Körnchen, welche sich mit Osmium nicht schwärzen. Schnitte, welche unter anderem mit Alkohol und Xylol behandelt worden sind, zeigen an Stelle der genannten Körnchen Lücken im Protoplasma. Diese Körnchen sind sicherlich nichts anderes als die Oktadecylester von Fettsäuren. E. A.

N. Doroféjew: Über Transplantationsversuche an etiolierten Pflanzen. Vorläufige Mitteilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 53—61.)

Lucien Daniel, über dessen interessante Pfropfversuche wir mehrfach berichtet haben, hielt es nach seinen negativen Ergebnissen nicht für möglich, daß etiolierte, d. h. unter Lichtabschluß erzogene und daher chlorophyllfreie, also nicht selbständiger Kohlenstoffernährung fähige Sprosse mit Erfolg gepfropft werden könnten. Da aber gewisse Erfahrungen gelehrt haben, daß die Pfropfreiser einen mehr oder weniger bedeutenden Teil ihres Entwickelungsganges auf Kosten des von den Unterlagen gelieferten plastischen Materiales durchmachen können, so schien eine erneute Untersuchung des Gegenstandes unter Beachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln Aussicht auf Erfolg zu bieten.

Herr Doroféjew wählte zu diesen Versuchen etiolierte Sprosse gewisser Papilionaceen, die, unterirdisch keimend, bei Dunkelkultur große und langlebige Triebe hervorbringen, wie Vicia Faba, Vicia sativa, Pisum sativum, Lathyrus odoratus, Phaseolus vulgaris. Die Versuchsobjekte wurden in Dunkelkammern bei vollständigem Lichtabschluß aus Samen in gut gewaschenem Flußsande erzogen und nach der Operation unter denselben Bedingungen weiter kultiviert. Die bei der Pfropfung und der weiteren Pflege notwendigen Manipulationen wurden im gedämpften Lichte einer Petroleumlampe oder einer Stearinkerze ausgeführt. Als Unterlagen wurden stets kräftige, nicht zu alte Sämlinge mit gesunden Kotyledonen (die ja die Reservestoffe enthalten) gewählt; als Pfropfreiser dienten Stengelstücke verschiedenen Alters und verschiedener Stengelregionen. Die Verbindung wurde durch Pfropfen in den Spalt hergestellt; als Verbandsmaterial diente sorgfältig gereinigte Raphiafaser. Nach der Operation kamen die Pflanzen in Töpfe mit Flußsand und wurden, mit Gläsern überstülpt, wieder in die Dunkelkammer gebracht.

Die Versuche hatten in der Tat ein positives Ergebnis. Die etiolierten Triebe ließen sich in mannigfaltigen Kombinationen erfolgreich transplantieren. Nicht nur wenn Unterlage und Pfropfreis derselben Pflanzenart, sei es von der gleichen oder einer verschiedenen Kulturrasse,

angehörte, gelang die Pfropfung, sondern auch verschiedene Arten einer Gattung, ja sogar Pflanzen verschiedener Gattungen konnten aufeinander transplantiert werden. So ergab die Pfropfung von Lathyrus odoratus auf Pisum sativum und von Pisum sativum auf Vicia Faba vorzügliche Resultate. Ein anfänglich 30 mm langes Objekt erreichte im letzteren Falle eine Länge von 700 mm. Es trug Blüten, die allerdings abnorme Ausbildung zeigten.

Das Verhältnis zweier aufeinander gepfropfter grüner, also autotropher, d. h. selbständiger Ernährung fähiger Pflanzen wird im allgemeinen als eine mutualistische Symbiose gedeutet. Die etiolierten Pfropfreiser dagegen, die ihre Entwickelung bis zur Entfaltung der Blüte lediglich heterotroph auf Kosten der in der Unterlage angehäuften Reservestoffe durchmachen, verhalten sich wie fakultative Parasiten. F. M.

Leclerc du Sablon: Über eine Folge der Kreuzbefruchtung. (Comptes rendus 1903, t. CXXXVII, p. 1298—1299.)

Verfasser kreuzte Melonen und Gurken, um festzustellen, ob die Kreuzbefruchtung die chemische Zusammensetzung der Früchte beeinflusse. Er ermittelte dann den Zucker- und Stärkegehalt des Fruchtfleisches 1. einer Melone (Cucumis melo), die durch Melonenpollen befruchtet war, 2. einer Melone, die durch Pollen einer Gurke (Cucumis sativus) befruchtet war, 3. einer durch Melonenpollen befruchteten Gurke und 4. einer durch Gurkenpollen befruchteten Gurke. Wir teilen hier die in bezug auf den Zucker gefundenen Zahlen mit, die sehr charakteristisch sind:

1. Melone × Melone	24,3 %	3. Gurke × Melone	1,3 %
2. Melone × Gurke	5,8 %	4. Gurke × Gurke	1,1 %.

Der Einfluß des Gurkenpollens hat also den Zuckergehalt beträchtlich vermindert, während der Melonenpollen keine Zuckerbildung in der Gurke angeregt hat. Bei der Kreuzung zweier verschiedener Gurkenrassen wurde eine Verminderung des Gesamtgehalts an Kohlenhydraten festgestellt, dergestalt, daß selbst der Pollen der an Kohlenhydraten reicheren Rasse den Kohlenhydratgehalt der anderen noch verminderte.

Es empfiehlt sich hiernach für die Praxis nicht, die verschiedenen Kürbisgewächse, die zu einer Gattung gehören, nebeneinander zu kultivieren. Tatsächlich ist auch bei den Gärtnern die Anschauung verbreitet, daß die in der Nachbarschaft von Gurken gezogenen Melonen an ihrer Güte Einbuße erleiden. Diese Meinung ist nach den Versuchen des Verfassers begründet. F. M.

R. J. Holden und R. A. Harper: Kernteilungen und Kernverschmelzung bei Coleosporium Sonchi-arvensis Lév. (Transactions of the Wisconsin Academy of sciences, arts and letters, vol. XIV, part 1, 1903.)

Die stets zweikernigen Zellen der Rostpilze haben seit der Auffindung dieses merkwürdigen cytologischen Verhaltens im Jahre 1895 den Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gebildet. Sappin-Trouffy und Raciborski haben nachgewiesen, daß die beiden Kerne je einer Zelle in einer eigentümlichen Beziehung zueinander stehen; sie liegen immer nahe beieinander und teilen sich bei Zellteilungen stets gleichzeitig in der Weise, daß sie die Kernspindeln parallel legen. Dadurch gelangt von jedem Kern je eine Hälfte in die Tochterzelle. Da sich dieser Vorgang bei jeder Teilung wiederholt, sind die zwei Kerne je einer Zelle trotz ihrer beständigen Nachbarschaft nicht miteinander verwandt, sondern durch zahllose Generationen getrennt. Auch in die Sporen, die den Sommer über erzeugt werden, gelangen zwei Kerne. Wenn aber die für die Überwinterung bestimmten Teleutosporen gebildet werden, vereinigen sich die beiden in die Sporenanlage gelangten Kerne zu einem einzigen. Dieser nach Dangeards Bezeichnung durch eine Art Befruchtung entstandene Kern teilt sich beim Auskeimen der Spore zweimal und erzeugt vier Zellen mit je einem Kern, das sog. Promycelium. Die Promycelienzellen erzeugen Sporidien, in die ihr Kern hineinwandert. Dort teilt sich der Kern dann ohne nachfolgende Zellteilung; es entstehen also wieder neue zweikernige Zellen in dem neuen Mycelium einer neuen Wirtspflanze. Von der Teleutospore an bis zum Sporidium hat der Pilz einkernige Zellen, vom Sporidium bis zur Teleutospore zweikernige, also während seines eigentlichen vegetativen Lebens in der Wirtspflanze.

Die Kerne sind sehr klein. Über den näheren Verlauf der Teilung des Fusionskerns im Promycelium lagen widersprechende Angaben vor, denen zufolge die Karyokinese ganz abnorm sein sollte. Die Herren Holden und Harper haben bei dem Rost der Saudisteln die Kernverschmelzung und Kernteilung bei der Promycelienbildung, also während der einkernigen Zeit des Pilzes, genau verfolgt. Die Kernfusion erfolgt durch Auflösung der Kernmembran an der Berührungsstelle; die beiden Nucleolen scheinen in einen einzigen überzugehen. Die Karyokinese ist durchaus normal; die Längsspaltung der Chromosomen vor der Spindelbildung ist deutlich wahrnehmbar. An den Polen der ausgebildeten Spindel sind schöne Zentrosomen mit Polstrahlen sichtbar. Die Zahl der Chromosomen läßt sich nicht genau feststellen, ist aber größer als die früher angegebene Zahl zwei.

Auch die Herren Holden und Harper sind der Meinung, daß es sich bei der Kernverschmelzung in der Teleutospore um eine Art Sexualakt handelt. „Die geschlechtliche Fortpflanzung der Rostpilze kann der Zellverschmelzung entbehren, da sie ja den wesentlicheren Zug, die Verschmelzung zweier ursprünglich weit getrennter Kerne, beibehält. Da ein überreiches Beweismaterial bei Pflanzen und Tieren uns zeigt, daß die Vereinigung der Vorkerne das Wesen der geschlechtlichen Fortpflanzung ausmacht, so steht dieser Vorgang bei den Rostpilzen in keiner Weise im Widerspruch mit unseren Begriffen von geschlechtlicher Fortpflanzung. Ja, bei Vaucheria und Cystopus sind die verschmelzenden Kerne sicher nicht so weit in ihrem Ursprung getrennt, und doch wird hier niemand an ihrer geschlechtlichen Differenzierung zweifeln. Eins ist aber ein wirklich neuer Gedanke und erweitert unsere Begriffe von Geschlechtlichkeit etwas, daß nämlich die beiden Kerne eine lange Reihe von Kerngenerationen hindurch in demselben Cytoplasma nebeneinander liegen. Das zeigt aber eben, daß nicht die Vereinigung des Cytoplasmas, sondern die der Kerne das Wesentlichste bei der Befruchtung ist.“ E. J.

Literarisches.

Emil Haentzschel: Das Erdsphäroid und seine Abbildung. 139 S. (Leipzig 1903, B. G. Teubner.)

Im Eingang des Buches werden die Definitionen des Geoids und des Erdsphäroids gegeben. Für letzteres nimmt Verf. die Besselschen Erddimensionen an. Dann werden analytisch und numerisch, immer unter Benutzung siebenstelliger Logarithmen, die Beziehungen zwischen geographischer, reduzierter und geozentrischer Breite dargestellt. Die Unterschiede dieser Breiten in Winkelmaß für einzelne Breitenzonen, die Maxima dieser Unterschiede sowie die wirklichen Verschiebungen entsprechender Punkte auf der dem Sphäroid eingeschriebenen Kugel gegen die wahre Lage auf dem Sphäroid, ausgedrückt in Kilometern, bilden den Gegenstand der nächsten Abschnitte des Buches. Weiterhin werden die Längen von Meridian- und Längengraden berechnet, sowie die Oberflächen von ganzen Breitenzonen, von Gradmaschen, von Sektionen der deutschen Generalstabskarte und von Meßtischblättern der deutschen Landesaufnahme in verschiedenen Breiten. Auch eine Tabelle der Krümmungsradien der Meridianellipse nebst Be-

rechnung ihrer Abplattung aus den Gradmessungen in Peru und Lappland ist beigefügt. Nach diesen Rechnungen ist z. B. der Breitengrad zwischen 52° und 53° 111,2640 km, der Längengrad für die geographische Breite 52° 30′ (Berlin) 67,8948 km; eine Längendifferenz von 1ˢ entspricht hier einer Strecke von 282,9 m. Die Oberfläche einer unter der Berliner Breite gelegenen Sektion der Generalstabskarte (1 : 100000 mit 15 Breitenminuten Höhe und 30 Längenminuten in der Breite) ergibt sich zu 946,033 km².

Da die Abbildung des Sphäroids auf der eingeschriebenen Kugel mittels der reduzierten Breiten nicht flächentreu ist, so wird nun die Übertragung der Erdoberfläche auf die Mollweidesche Normalkugel behandelt, die das Sphäroid in zwei Parallelkreisen (35° 22′ 55,77″) durchschneidet und die eine flächentreue Abbildung gestattet. Außer der hierbei erreichten Unveränderlichkeit des Verhältnisses der Flächeninhalte auf dem Sphäroid und in der Abbildung soll für letztere auch die Winkeltreue erzielt werden, d. h. es sollen beide Darstellungen auch in ihren kleinsten Teilen ähnlich sein. Zu diesem Zweck wird nach Gauss die Übertragung der sphäroidischen Koordinaten auf eine neue (die Gausssche) Kugel behandelt, deren Radius gleich ist dem mittleren Krümmungsradius an einem mit Bezug auf ein bestimmtes Kartenwerk passend gewählten Punkte der Erdoberfläche. Für Deutschland ist die geographische Breite dieses Punktes nach Gauss 52° 42′ 2,53252″; zwischen 50,5° und 54° übertrifft der Vergrößerungsfaktor die Einheit um weniger als 1 : 50000000, bei 47° ist der Unterschied gegen 1 erst 1 : 500000. In ähnlicher Weise wurde für Österreich-Ungarn 46° 36′ als Normalparallelkreis gewählt.

Zum Schluß wird noch gezeigt, wie der Übergang zur ebenen Darstellung bei den Generalstabskarten und Meßtischblättern mittels Mercators Projektion erreicht wird.

Das Verständnis des Buches setzt die Kenntnis der wichtigsten Sätze der Differential- und Integralrechnung voraus, es wird aber wesentlich erleichtert durch die ausführliche Ableitung der Formeln und die vollständige Durchrechnung aller Beispiele. Ein gründliches Studium des dargebotenen Stoffes wird daher zwar eine beträchtliche Zeit in Anspruch nehmen, dafür aber sicherlich einen großen Gewinn gewähren durch die Einsicht, die man in die exakte kartographische Darstellung der Erdoberfläche und besonders in die Genauigkeit der deutschen staatlichen Kartenwerke erlangt. Für die Leser, die sich noch eingehender mit dem behandelten Gegenstande beschäftigen wollen, hat Herr Haentzschel die einschlägige Literatur bei Gelegenheit namhaft gemacht.

A. Berberich.

Wilhelm Ostwald: Grundlinien der anorganischen Chemie. Zweite verbesserte Auflage. XX u. 808 S. (Leipzig 1904, W. Engelmann.)

Die Tatsache, daß auf die erste starke Auflage (Rdsch. 1901, XVI, 100) dieses „Grundrisses“ in kurzer Zeit die zweite folgen mußte, gibt einen beredten Beweis dafür, daß die Ostwaldschen Gedanken und die Art, wie er seinen Gegenstand behandelt, bei den Fachgenossen einen lebhaften Widerhall gefunden haben. Nicht geringer ist — wie Verf. in der Vorrede bemerkt — die Verbreitung der englischen und russischen Übersetzung. Verf. fand daher keine Veranlassung, in der zweiten Auflage wesentliche Änderungen vorzunehmen; das Werk erfuhr nur eine gründliche Durchsicht und wurde stellenweise ergänzt und verbessert. Namentlich die Entwickelung der Grundbegriffe wurde noch klarer und geschlossener gefaßt. So wird dieses schöne Buch, das wie nur wenige geeignet ist, dem jungen Chemiker Begeisterung für sein Fach einzuflößen und den alten anzuregen, auch weiter noch sich viele Freunde erwerben.

P. R.

F. Grünwald: Die Herstellung der Akkumulatoren. Ein Leitfaden mit 91 Abbildungen. Dritte Auflage. (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Das Buch ist hauptsächlich für den Gebrauch in der Praxis bestimmt. Einem einleitenden Kapitel über die Erzeugung und Wirkung des galvanischen Stromes folgt ein Überblick über die historische Entwickelung der Bleiakkumulatoren und eine Erörterung der Konstruktionsbedingungen, von deren Erfüllung ihre Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit abhängt. Das dritte Kapitel bespricht die Rohmaterialien und ihre Verarbeitung (Formation, Einbau der Platten in die Gefäße, Gestaltung der Träger für die wirksame Masse usw.). Es folgen Abschnitte über das Verhalten der Akkumulatoren bei Ladung und Entladung, ihre zweckmäßige Behandlung, ihre verschiedenen Verwendungsarten, über Schaltung und Betrieb. Als Anhang sind dem Buche Tabellen beigegeben, ferner ein Auszug aus den Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker und die Verordnung betreffend Einrichtung und Betrieb von Anlagen zur Herstellung elektrischer Bleiakkumulatoren.

W. Starck.

Fr. Wickert: Der Rhein und sein Verkehr mit besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von den natürlichen Verhältnissen. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde von A. Kirchhoff. Bd. XV, 1.) 148 S., 2 Karten und 29 Diagramme. (Stuttgart 1903, J. Engelhorn.)

Schon seit Beginn der Geschichte des deutschen Volkes ist von jeher der Rhein und sein Gebiet der Ausgangspunkt aller Kultur und alles Handelsverkehrs gewesen. Sein Lauf von den Alpen bis zum Meer, sein weit verzweigtes Flußsystem ließen ihn von jeher als Vermittler von Handel und Verkehr erscheinen.

Verf. untersucht im einzelnen auf Grund historischer und statistischer Angaben die Verhältnisse des Handelsverkehrs und seine Entwickelung sowohl längs des Hauptflußlaufes, wie im Gebiet seiner Nebenflüsse und Kanäle und ihre Abhängigkeit von den durch die natürlichen Verhältnisse gebotenen Faktoren. Die Enge der Durchbruchstäler gestattete oft gar nicht in den Flußtälern die Anlage von Straßen und zwangen den Menschen, den Fluß als Verkehrsweg zu benutzen. Hindernd traten ihm aber sowohl im Gebirgsoberlauf des Rheins selbst wie an den Nebenflüssen vielerorts die Strömung, die Schiffahrt gefährdende Felsriffe und Engen, der oft wechselnde Wasserstand und der Winterfrost entgegen. Mit der fortschreitenden Technik zwar ist es gelungen, die meisten dieser Hindernisse zu beseitigen: gefährliche Felsen wurden gesprengt, das Strombett ward vertieft, Schleusenbau und Kettenschleppschiffahrt überwanden den niedrigen Wasserstand oder die starke Strömung und gestatten heute, den Rhein und seine Nebenflüsse weit flußaufwärts zu befahren. Immer aber noch wirken besonders Wasserstand und Eis hemmend auf die weitere Entwickelung ein; ersterer besonders auf den Flüssen, letzteres besonders in den nur wenig Strömung besitzenden Kanälen. Jedenfalls aber haben diese technischen Verbesserungen und vor allem auch die zahlreichen Häfen, die die Produkte des Hinterlandes aufnehmen, viel zu dem heutigen gewaltigen Aufschwung des Flußverkehrs beigetragen, wenn er auch immer noch in dem Wettbewerb der Eisenbahnen einen gefährlichen Konkurrenten hat.

A. Klautzsch.

L. Melichar: Homopterenfauna von Ceylon. 248 S. u. 6 Taf. 8°. (Berlin 1903, Dames.)

Verf. gibt in vorliegendem Buch eine Übersicht über die Ceylonesischen Homopteren auf Grund der reichen, von Herrn H. Uzel von dort mitgebrachten Sammlungen, welche durch die Bestände des Wiener Hofmuseums, des ungarischen Nationalmuseums, des Berliner Museums für

Naturkunde und des zoologischen Museums in Colombo ergänzt und vervollständigt wurde. Die Arbeit faßt das neu Ermittelte mit dem bisher Bekannten zusammen und gibt somit ein vollständiges Bild der bis jetzt bekannten Homopterenfauna der Insel. Dieselbe umfaßt gegen 350 Arten, welcher 147 Gattungen angehören und von denen 158 neu sind. R. v. Hanstein.

Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Herausgegeben vom kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika, Dar-es-Salâm. Bd. I, Heft 3—7. (Heidelberg 1903, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Der erste Band dieser wertvollen neuen Publikation (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 542) ist jetzt abgeschlossen. Aus dem Inhalt der vorliegenden Hefte sei hier folgendes hervorgehoben. Schon das erste Heft brachte Auszüge aus den Berichten der Bezirksämter und Militärstationen über die wirtschaftliche Entwickelung im Jahre 1900/01. Heft 3 enthält weitere Mitteilungen dieser Art, die sich auf das Jahr 1901/02 beziehen und an interessanten Einzelheiten reich sind. Von dem Ackerbau der einheimischen Bevölkerung erhält man aus dem Aufsatze des Herrn Lambrecht „Über die Landwirtschaft der Eingeborenen im Bezirk Kilossa“ ein klares Bild. — Mit dem Schmerzenskind unserer afrikanischen Kulturen, dem Kaffeebau, beschäftigt sich eingehend Herr A. Zimmermann („Über einige auf den Plantagen von Ost- und West-Usambara gemachte Beobachtungen“); namentlich finden die tierischen Schädlinge des Kaffees eine ausführliche Beschreibung, der auch eine farbige Tafel beigefügt ist. Die als ziemlich verzweifelt betrachtete Lage des ostafrikanischen Kaffeebaus erscheint nach diesen Darlegungen wieder in etwas freundlicherem Lichte. — In gleicher Richtung bewegen sich ein weiterer Aufsatz des Herrn Zimmermann und eine auf Analysen von Kaffeebohnen und Kulturböden Bezug nehmende Mitteilung des Herrn W. Koert, der auch mit Herrn Lommel einige spezielle Angaben über Bodenanalysen macht. — Herrn Lommel verdanken wir ferner interessante Angaben über die Verbreitung und die Lebensgewohnheiten der Tsetsefliege. Seine Beobachtungen im Bezirke Kilwa zeigten, daß der Aufenhaltsort der Fliege keineswegs, wie allgemein behauptet wird, der undurchdringliche Busch ist, daß sie vielmehr Gegenden vorzuziehen scheint, deren Vegetation in der Hauptsache aus Gras besteht und die reichlicheren Baumwuchs besitzen. Für das Gras scheint die Tsetsefliege eine große Vorliebe zu haben, ebenso für den Aufenthalt im Schatten. Die Angabe, daß sie plötzlich auftrete, steche und ebenso schnell verschwinde, bestätigt Verf. nicht. Es dauert meist mehrere Minuten, bis sie sich vollgesogen hat. Weibliche Fliegen waren nach Herrn Lommels Beobachtungen verhältnismäßig selten, ihre Zahl betrug etwa den zehnten bis fünften Teil der männlichen Fliegen. Verf. verspricht sich von dem systematischen Wegfangen der Fliegen durch Vorüberziehende einigen Erfolg für die Einschränkung ihres Vorkommens auf bestimmten Strecken. — Eine eingehende meteorologische Untersuchung liefert Herr Carl Uhlig in seinem ein ganzes Heft (Nr. 7) von etwa 100 Seiten füllenden Aufsatze „Regenmessungen aus Usambara“. Aus seinen Ausführungen geht hervor, daß es auch hinsichtlich der klimatischen Bedingungen mit dem Plantagenbau Usambaras nicht so schlecht bestellt ist, wie man angenommen hat. — Endlich sei noch der von Herrn Zimmermann erstattete „Erste Jahresbericht des Kaiserl. biologisch-landwirtschaftlichen Instituts Amani“ erwähnt. Diese seit dem Juni 1902 bestehende Versuchsstation hat ein recht umfangreiches Programm, soll indessen seine Wirksamkeit nur auf solche Aufgaben richten, die für die Entwickelung der Kolonie praktischen Nutzen versprechen. Die Leitung hat Prof. Zimmermann. F. M.

Conwentz: Die Heimatkunde in der Schule. Grundlagen und Vorschläge zur Förderung der naturgeschichtlichen und geographischen Heimatkunde in der Schule. (Berlin 1904, Gebr. Borntträger.)

Dies Büchlein kommt gerade recht in einer Zeit, wo von Heimatschutz und Heimatkunst so viel die Rede ist. Herr Conwentz legt Mißstände bloß, die ja allerdings schon manches Mal einzeln erörtert worden sind, aber eine zusammenhängende Prüfung noch nicht erfahren haben. Er zeigt, wie übel es mit der Pflege der Heimatkunde, mit der Fürsorge für die Belehrung über die naturkundlichen und geographischen Verhältnisse der Heimat in den preußischen Schulen, niederen und höheren, bestellt ist. Es sind recht beschämende Dinge, die da beispielsweise bei seiner Kritik der Lesebücher zutage kommen. In den meisten Büchern dieser Art finden sich Schilderungen aus allen Weltteilen oder Zonen, aber wenig oder nichts über die Natur der engeren Heimat; das wenige ist zudem häufig noch falsch oder geschmacklos. Hier wird wohl zu allererst Wandel geschafft werden müssen und zweifellos auch rasch geschafft werden, denn hier bietet die Abhilfe keine großen Schwierigkeiten dar. Aber freilich ist nicht allzu viel damit geholfen, daß in den Lesebüchern ein Aufsatz über die Sahara durch einen über die Lüneburger Heide ersetzt, statt des Toten Meeres der Müggelsee oder statt der Brillenschlange die Kreuzotter beschrieben wird. Die Hauptsache bleibt doch, der Naturkunde in den Schulen (namentlich auch den höheren) eine würdigere Pflege zu verschaffen, als ihr bisher leider zuteil geworden ist. Herr Conwentz macht in dieser Hinsicht eine Reihe von Vorschlägen, die vielleicht nicht durchgehends Zustimmung finden werden, aber in der Hauptsache hoffentlich an den maßgebenden Stellen Beachtung und Nachachtung erfahren. Wir empfehlen die Schrift dringend allen, denen die Pflege des naturkundlichen Unterrichts am Herzen liegt und die es für keine nebensächliche Sache ansehen, daß die Liebe zur heimatlichen Natur in den Kindern geweckt wird. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. März. Herr Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet zwei Arbeiten: I. „Über Diäthylanthranilsäure“ von Dr. Hans Meyer; II. „Über 2-Benzoylfluoren und Reten“ von Dr. Max Fortner. — Herr Dr. Leo Langstein in Berlin: „Die Kohlehydrate des Serumglobulins.“ — Herr Heinrich König in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Draht- und nahtlos.“ — Herr Hofrat F. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Kustos Friedrich Siebenrock: „Schildkröten von Brasilien.“ — Herr Hofrat Prof. J. Wiesner legt eine Arbeit des Herrn P. Hugo Greilach, Kapitular des Benediktinerstiftes zu Kärnten, vor: „Spektralanalytische Untersuchungen über die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze.“ — Herr Hofrat F. Mertens legt zwei Arbeiten vor: I. „Über die Zerlegbarkeit algebraischer Formen in lineare Faktoren“ von Prof. Dr. Fr. Hočevar in Graz. II. „Ein Analogon zur additiven Zahlentheorie“ von Prof. Dr. Robert Daublebsky v. Sterneck in Czernowitz. — Herr Hofrat Prof. Dr. E. Weiß legt eine Abhandlung von Herrn Dr. Guido Horn in Triest vor: „Definitive Bestimmung der Bahn des Kometen 1889 IV (Davidson).“ — Herr Adolf Hnatek: „Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1826 V und Berechnung seines Durchganges vor der Sonnenscheibe.“ — Der Vorsitzende Herr Prof. Suess berichtet über vergleichende Messungen, die er mit den Herren F. Becke und Fr. Exner ausgeführt über die photographische und die ionisierende Wirkung eines alten, mindestens seit 1805 dem k. Hof-Mineraliencabinette angehörenden Stückes Uranpechblende, sowie von Stücken aus den Jahren 1807, 1814 und 1853 mit

solchen in diesem Jahre in Joachimsthal gebrochenen Stücken; die Wirkung war bei allen eine gleiche, eine Abnahme der Wirksamkeit nach einem Jahrhundert war nicht bemerkbar. — Der Vorsitzende Herr Prof. E. Suess legt eine Mitteilung des Herrn Hofrat H. Höfer in Leoben „über die Folgheraiterschen Beobachtungen an magnetischen Ziegeln“ vor. — Herr Prof. F. Becke legt einige Gangstücke vom Hildebrand- und Schweizergang in Joachimsthal vor. — Die Akademie bewilligte aus dem Legate Wedl dem Privatdozenten Dr. Paul Th. Müller in Graz für eine Untersuchung über den Einfluß der verschiedenen Einwirkungen auf den tierischen Organismus, durch welche die Resistenz desselben gegenüber Infektionskrankheiten herabgesetzt wird, eine Subvention von 1000 Kronen.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 1. Februar. Es tragen vor: Herr A. Mayer eine Abhandlung von Herrn G. Scheffers: „Ein Beitrag zur Geometrie der Berührungstransformationen in der Ebene“. — Herr Siegfried: „Über Protokyrine“. — Der Professor der Chemie Herr Dr. Arthur Hantzsch wird zum ordentlichen Mitgliede der Gesellschaft gewählt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 mars. Camille Jordan: Sur les groupes hypoabéliens. — Henri Moissan: Nouvelles recherches sur la densité du fluor. — A. Laveran et F. Mesnil: Sur un Trypanosome d'Afrique pathogène pour les Équidés, Tr. dimorphon Dutton et Todd. — P. Duhem: Sur quelques formules utiles pour discuter la stabilité d'un milieu vitreux. — Grand' Eury: Sur les conditions générales et l'unité de formation des combustibles minéraux de tout âge et de toute espèce. — H. Poincaré fait hommage à l'Académie de la seconde édition de son Ouvrage: „La théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes“. — Le Secrétaire perpétuel signale quatre Volumes de l'„International Catalogue of Scientific Literature“. — Le Président présente un Volume ayant pour titre: „Rapport du Comité météorologique international, réunion de Southport 1903“. — F. Hocevar: Sur les formes décomposables en facteurs linéaires. — P. Curie et J. Danne: Loi de disparition de l'activité induite par le radium après chauffage des corps activés. — Ch. Maurain: Étude de comparaison des procédés de reduction de l'hystérésis magnétique. — Alex de Hemptinne: A propos de l'action du magnétisme sur la phosphorescence. — Lucien Bull: Application de l'étincelle électrique à la chronophotographie des mouvements rapides. — Victor Henri et André Mayer: Études sur les solutions colloïdales. Application de la règle des phases à l'étude de la précipitation des colloïdes. — C. Matignon et F. Bourion: Transformations des oxydes et sels oxygénés en chlorures. — J. Cavalier: Sels d'argent et de plomb des acides monoalcoylphosphoriques. — T. Klobb: L'arnistérine, phytostérine de l'Arnica montana L. — E. Fourneau: Sur quelques aminoalcools à fonction alcoolique tertiaire. — Pascal Claverie: L'Hyphaene coriacea, palmier textile de Madagascar. — G. Chauveaud: Sur la persistance de la structure alterne dans les cotylédons du Lamier blanc et de plusieurs autres Labiées. — Augustin Charpentier: Actions électives de plusieurs parties du corps sur certains écrans phosphorescents. — C. Gessard: Sur les réactions colorées consécutives à l'action de la tyrosinase. — Pierre Vigier: Sur la présence d'un appareil d'accommodation dans les yeux composés de certains Insectes. — E. F. Terroine: Étude sur la loi d'action de la maltase. Influence de la concentration du maltose. — Mlle Ch. Philoche: Études sur l'action de la maltase. Constance du ferment. — A. Moutier: Sur la durée du traitement de l'hypertension artérielle dans l'artériosclérose par la d'Arsonvalisation. — Albert Robin et G. Bardet: Action des métaux à l'état colloïdal et des oxydases artificielles sur l'évolution des maladies infectieuses. — E. Clément: Action de l'acide formique sur le système musculaire. — F. Romanet du Caillaud: De la fusion de la glace par l'électricité et de l'application de ce principe à la navigation dans les mers glaciales. — Charbonnier adresse à l'Académie un Mémoire „Sur le sillage des navires en marche“. — Alfred Basin adresse une Note „Sur l'exploration de la haute atmosphère“.

Royal Society of London. Meeting of March 3. The following Papers were read: „An Inquiry into the Nature of the Relationship between Sunspot Frequency and Terrestrial Magnetism“. By Dr. C. Chree. — „The Optical Properties of Vitreous Silica“. By J. W. Gifford and W. A. Shenstone. — „A Radial Area scale“. By R. W. K. Edwards. — „The Spectra of Antarian Stars in Relation to the Fluted Spectrum of Titanium“. By A. Fowler.

Meeting of March 10. The following Papers were read: „On Electric Resistance Thermometry at the Temperature of Boiling Hydrogen.“ By Professor J. Dewar. — „A Study of the Radio-activity of certain Minerals and Mineral Waters.“ By Hon. R. J. Strutt. — „Some Uses of Cylindrical Lens-Systems.“ By G. J. Burch.

Vermischtes.

Nach telegraphischer Meldung der Tageszeitungen ist das englische Südpolarschiff „Discovery“, das vor 2½ Jahren, im Dezember 1901, von Dunedin auf Neuseeland abgegangen war, am 1. April in Lyttleton (Neuseeland) mit den Entsatzschiffen, die zur Aufsuchung des Schiffes ausgeschickt waren, eingetroffen. Die Auffindung der „Discovery“ durch die Ersatzschiffe „Morning“ und „Terranova“ ist am 14. Februar d. J. erfolgt. Die Entsatzschiffe waren am 5. Dezember v. J. von Hobart (Tasmanien) abgegangen. An Bord der „Discovery“ wurden alle Teilnehmer der Expedition beim besten Wohlsein angetroffen; sie hatten sich den ganzen (zweiten) Winter über mit der Bearbeitung des bis dahin gewonnenen wissenschaftlichen Materials beschäftigt. Von den Ergebnissen der Expedition (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 300) wird hervorgehoben die Feststellung, daß das Victoria-Land sich in einer Höhe von 9000 Fuß fortsetzt und augenscheinlich ein ausgedehntes Festlandsplateau darstellt.

Eine Divergenz von Elektroskopblättchen im Vakuum infolge von Belichtung, die auf den ersten Blick dem Hallwachs-Phänomen (der positiven Ladung der Metallplatten bei Bestrahlung im ultravioletten Licht) analog zu sein schien, haben die Herren S. Guggenheimer und A. Korn beobachtet. Die beiden Elektroskopblättchen hingen durch Glashaken und Quarzstück isoliert in einer Röhre und konnten durch Bogenlampe, Glühlicht, Gasflamme oder sonst eine Lichtquelle belichtet werden. Evakuierte man die Röhre, so begannen die Blättchen bei 1 mm Druck zu divergieren. Die Divergenz nahm mit der Verdünnung bis 0,02 mm Druck und mit der Intensität des Lichtes zu, beim Zwischenstellen von farbigen Glasplatten mit zunehmender Wellenlänge nahm die Divergenz ab, doch war sie bei Einschiebung von 1 cm dicken, rubinroten Glasplatten noch sehr deutlich. Abhalten der Wärmestrahlen durch eine Wasserschicht verminderte die Wirkung nicht erheblich. Es konnten Divergenzen der Blättchen erzielt werden, welche Spannungen bis 500 V. entsprachen. Die Ladungen der Blättchen waren positiv, wie durch geriebene Hartgummi- und Glasstäbe nachgewiesen werden konnte. Gleichwohl waren diese positiven Ladungen nicht die eigentliche Ursache der beobachteten Divergenz der Blättchen; denn wenn diese von vornherein entweder positiv auf + 200 V. oder negativ auf — 200 V.

geladen waren, so erhielt man stets vergrößerte Divergenz. Die Herren Guggenheimer und Korn sprechen die Vermutung aus: „Vielleicht gehen infolge der Belichtung von den Blättchen sowohl α- als auch β-Strahlen aus; die Divergenz kann als Folge beider Abstrahlungen angesehen werden, der Hallwachs-Effekt als eine Differenzwirkung; die positive Ladung erscheint, weil die β-Strahlen leichter fortgehen können als die α-Strahlen". (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 95.)

Das von Herrn A. Debierne aufgefundene und bisher von ihm allein untersuchte Actinium besitzt außer den radioaktiven Eigenschaften auch eine induzierende Wirkung, die sich aber von derjenigen der so vielfach untersuchten Radium- und Thorverbindungen in verschiedenen Punkten unterscheidet. Dies suchte Verf. damit zu erklären, daß die Emanation des Actiniums sehr schnell verschwinde; während die Radiumemanation erst in vier Tagen auf die Hälfte ihrer Energie zurückgegangen, sei dies bei der Actiniumemanation schon nach Sekunden der Fall. Herr Debierne hat nun diese Abnahme einer genaueren Messung unterworfen, indem er über festes Actiniumsalz in einer längeren Röhre zwischen zwei Pflöcken aus Glaswolle einen Strom atmosphärischer Luft leitete, welcher die Emanation mit sich entführte; in verschiedenen Abständen vom Salze und bei verschiedener Strömungsgeschwindigkeit wurde die Ionisierung der Luft in üblicher Weise gemessen und beobachtet, daß die Energie der Emanation bereits nach 3,9 Sekunden auf die Hälfte gesunken war. — Weiter hat Herr Debierne mit demselben Apparat die induzierte Radioaktivität in ihrem zeitlichen Verlaufe gemessen. Läßt man den Luftstrom längere Zeit über das Actiniumsalz streichen und bläst dann die ionisierte Luft aus der Röhre kräftig hinaus, so findet man die Röhrenwand stark radioaktiv infolge der induzierenden Wirkung der Emanation. Herr Debierne beobachtete nun, daß, während die ionisierende Energie der Emanation vom Moment ihrer Entwickelung aus dem Actinium regelmäßig abnimmt, die aktivierende Energie zunächst schnell zunimmt, durch ein Maximum hindurchgeht und erst nach einer gewissen Zeit regelmäßig abnimmt; diese regelmäßige Abnahme ist dann derjenigen der ionisierenden Energie gleich, sie beträgt in 3,9 Sekunden die Hälfte. Daß die induzierende Wirkung im Moment der Entwickelung der Emanation aus dem Actinium Null ist, konnte natürlich nicht experimentell gezeigt werden, sondern wurde aus dem Verlauf der Kurven abgeleitet. Herr Debierne glaubt diese beiden Wirkungen der Emanation, die ionisierende und die induzierende, als besondere auffassen zu sollen, welche auf zwei getrennte Arten von Energiezentren zurückgeführt werden müssen. (Compt. rend 1004, t. CXXXVIII, p. 411.)

Über Phototaxis bei Ranatra (Schweifwanze) berichtete Herr S. J. Holmes in der zoologischen Sektion der American Association for the Advancement of Science zu St. Louis wie folgt: Ranatra zeigt unter gewöhnlichen Umständen eine ausgesprochen positive Phototaxis. Im Wasser schwimmen die einzelnen Tiere lange Zeit lebhaft umher mit dem Bestreben, die hellste Stelle ihrer Umgebung aufzufinden. Werden die Ranatren aus dem Wasser genommen, so stellen sie sich anfangs tot, indem sie bewegungslos mehrere Minuten liegen bleiben. Wird nun ein starkes Licht in ihrer Nähe herumbewegt, so kommen sie aus ihrer Ruhe viel schneller heraus, als wenn man sie unbehelligt läßt, und bald folgen sie dem Lichte sehr kräftig. Die ersten Antworten sind aber schwach und bestehen in einer geringen Seitenbewegung des Kopfes, wenn das Licht von einer Seite zur anderen bewegt wird. Bald darauf antwortet das Tier durch vertikale Kopfbewegungen, wenn das Licht über die lange Achse des Körpers nach hinten und vorn bewegt wird. Beschreibt man mit dem Lichte einen Kreis, so antwortet der Kopf mit kreisförmigen Bewegungen ganz regelmäßig und genau. Für jede Lage des Lichtes zeigt das Tier eine entsprechende Haltung des Kopfes. Nach den Reflexen des Kopfes kommen Reflexbewegungen der Atemröhre, die gehoben und gesenkt wird, wenn man das Licht nähert oder entfernt. Nach längerer oder kürzerer Zeit erhebt sich das Tier auf seine Beine, und wenn man das Licht seitwärts bewegt, macht der Körper Schaukelbewegungen, indem er sich stark nach der Seite neigt, wo das Licht sich befindet. Die Beine sind an der Lichtseite stark gebeugt, an der entgegengesetzten gestreckt. Nähert und entfernt man das Licht in der Längsrichtung, so werden entsprechende Schaukelbewegungen ausgeführt. Ist das Licht vorn, so bückt sich das Tier nieder, und wenn es nach hinten bewegt wird, hebt sich das vordere Körperende, oft bis zum Winkel von 45°. Bewegt man das Licht im Kreise, so folgt der Körper mit entsprechenden Bewegungen. Diese Antworten sind so regelmäßig und bestimmt, daß man für jede Lage des Lichtes die Körperhaltung vorhersagen kann. (Science 1904, N. S., vol. XIX, p. 212.)

Personalien.

Herrn Prof. Wilhelm Hittorf in Münster ist zu seinem 80. Geburtstage die preußische große goldene Medaille für Wissenschaft verliehen worden.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Charles Eugène Bertrand zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Botanik, an Stelle von Sirodot erwählt.

Die Royal Geographical Society zu London hat für dieses Jahr die Königlichen Medaillen dem Sir Harry Johnston für seine Erforschungen Afrikas und dem Kommandanten R. F. Scott, dem Führer der soeben glücklich heimgekehrten Südpolarexpedition, verliehen.

Ernannt: An der Columbia University, New York der außerordentliche Prof. der Astronomie Dr. Harold Jacoby zum Professor; Dr. C. L. Poor von der Johns Hopkins Univ. zum Professor der Astronomie; Dr. Frederic S. Lee zum Professor der Physiologie; Dr. Edmund H. Miller zum Professor der analytischen Chemie; Dr. Marston T. Bogert zum Professor der organischen Chemie; Dr. Bashford Dean zum Professor der Wirbeltierzoologie; Dr. Cary N. Calkins zum Professor der Zoologie und Dr. H. E. Crampton zum Professor der Zoologie am Barnard College; — an derselben Universität zu außerordentlichen Professoren: Dr. Frederick R. Bailey für Histologie; Dr. Lea Mc J. Luquer für Mineralogie und Herr Bradley Stougthon für Metallurgie; — Privatdozent Dr. A. Hagenbach in Bonn zum Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Aachen; — General Bassot zum Direktor der Sternwarte in Nizza als Nachfolger des verstorbenen Perrotin.

Habilitiert: Chefelektriker Dr. Max Breslauer an der Technischen Hochschule in Berlin.

Gestorben: Der Forschungsreisende Jules Garnier, 65 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Mai 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	Mai	10,9 h	δ Librae	15.	Mai	15,8 h	U Coronae
2.	„	12,0	U Ophiuchi	16.	„	10,0	δ Librae
3.	„	8,1	U Ophiuchi	17.	„	14,3	U Ophiuchi
4.	„	10,0	U Cephei	18.	„	10,5	U Ophiuchi
5.	„	7,2	U Coronae	19.	„	9,0	U Cephei
5.	„	11,7	U Sagittae	22.	„	13,5	U Coronae
7.	„	12,8	U Ophiuchi	22.	„	15,1	U Ophiuchi
8.	„	8,9	U Ophiuchi	23.	„	9,6	δ Librae
9.	„	10,5	δ Librae	23.	„	11,2	U Ophiuchi
9.	„	9,7	U Cephei	24.	„	8,7	U Cephei
12.	„	13,5	U Ophiuchi	28.	„	12,0	U Ophiuchi
13.	„	9,7	U Ophiuchi	29.		8,3	U Cephei
14.	„	9,3	U Cephei	29.	„	11,2	U Coronae
15.	„	15,1	U Sagittae	30.	„	9,2	δ Librae

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 21. April 1904. Nr. 16.

Elektrische Eigenschaften der Zellen und ihre Bedeutung.

Von Professor **J. Bernstein** (Halle a. S.).

I.

Die Lehre von der Bioelektrizität ist in ein neues Stadium getreten. Nach den epochemachenden Forschungen von Emil du Bois-Reymond, welcher die fundamentalen Tatsachen der tierischen Elektrizität entdeckte, supponierte man in den organisierten Gebilden, den Muskel- und Nervenfasern, elektromotorische Molekeln besonderer Art als Kraftquellen der Elektrizität. L. Hermann faßte die Grunderscheinungen in der Annahme zusammen, daß durch den Kontakt lebender und absterbender Substanz Elektrizität erzeugt werde. Beide Vorstellungen reichten indes nicht aus, um die Erscheinungen auf bekannte physikalische und chemische Vorgänge zurückzuführen.

Die neuere Entwickelung der Elektrizitätslehre, der physikalischen Chemie und im speziellen der Elektrochemie und Thermodynamik gab auch den Anstoß zu weiteren Untersuchungen auf dem Gebiete der Bioelektrizität.

Lange Zeit glaubte man, daß in den galvanischen Ketten nur die chemische Energie Quelle der elektrischen sei. Die Rechnung stimmte beim Daniellschen Element sehr gut, aber nicht bei anderen Elementen. Schließlich fand v. Helmholtz, daß es Ketten gibt, die Konzentrationsketten, in denen nur osmotische Energie, nicht chemische, die Quelle der elektrischen Energie sein kann. Die einfachste Form derselben erhält man, wenn man z. B. eine Zinkplatte in eine konzentrierte und eine in eine verdünnte Lösung von Zinksulphat stellt, welche durch einen Heber verbunden sind. Nernst konstruierte ferner Konzentrationsketten aus verschiedenen Elektrolyten, in welchen die ableitenden Metallelektroden in gleichen Flüssigkeiten standen. Der hierbei vor sich gehende osmotische Prozeß absorbiert aber Wärme, und es folgt daraus die merkwürdige Tatsache, daß Konzentrationsketten bei der Stromerzeugung sich abkühlen, bzw. Wärme aus der Umgebung aufnehmen. Die meisten galvanischen Elemente dagegen erzeugen bei ihrem chemischen Prozeß Wärme, sie sind exotherm arbeitende Ketten; die Konzentrationsketten dagegen sind endotherm arbeitende Ketten. Nernst erklärte die Potentialdifferenz in den Konzentrationsketten durch die ungleichen Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen nach der neueren Theorie der Elektrolyse. Geht von der konzentrierten zur verdünnten Lösung das positive Ion, z. B. H, dem negativen Ion, z. B. Cl, voraus, so fließt der Strom von der konzentrierten zur verdünnten Lösung, und umgekehrt, wenn das negative Ion dem positiven vorauseilt.

Inzwischen waren über die Osmose durch Membranen wichtige Tatsachen gefunden worden. Pfeffer hatte gezeigt, daß es nach den Beobachtungen von M. Traube Membranen gibt, welche halb durchlässig sind, d. h. nur Wassermoleküle und nicht die gelösten Substanzen durchlassen, und daß man durch diese den osmotischen Druck messen kann. Die Pflanzenzellen z. B. sind mit einer Plasmahaut versehen, welche keine Zuckermoleküle durchläßt. Eine künstliche Niederschlagsmembran, welche ebenfalls Zuckermoleküle zurückhält, ist eine solche aus Ferrocyankupfer, welche an der Grenze von Ferrocyankalium- und Kupfersulfatlösung entsteht. Ostwald[1]) hat nun nachgewiesen, daß diese Membran nicht in jedem Fall für das ganze Molekül von Elektrolyten undurchlässig ist, sondern nur für bestimmte Ionen derselben. Solche Membranen sind also gewissermaßen Ionensiebe. Ferrocyankupfermembranen lassen z. B. ClK-Moleküle durch, weil sie die Cl- und die K-Ionen durchlassen. Sie lassen aber Cl_2Ba-Moleküle nicht durch, weil sie die Ba-Ionen zurückhalten, ebenso nicht das K_2SO_4-Molekül, weil sie das SO_4-Ion nicht passieren lassen; auch das Ferrocyan ($FeCy_6$)-Ion und das Cu-Ion werden von ihnen nicht durchgelassen. Ostwald leitete durch ein mit K_4FeCy_6-Lösung gefülltes, mit Pergamentpapier geschlossenes U-Rohr, das beiderseits in $CuSO_4$-Lösung getaucht war, einen elektrischen Strom und beobachtete eine Polarisation an den gebildeten Membranen, die sich wie eine Polarisation an metallischen Scheidewänden verhielt. An der Anodenmembran schieden sich außen Cu-Ionen ab und innen die $FeCy_6$-Ionen, und auf der Kathodenmembran schieden sich außen die SO_4-Ionen ab, welche sich mit den durchgehenden K-Ionen verbanden. Der Strom sank in einer Viertelstunde stark herab und verharrte lange Zeit auf einem geringeren Werte. Nach der Öffnung gab das Rohr einen negativen Polarisationsstrom.

Es folgt nun aus diesen Beobachtungen unmittelbar, daß, wenn eine Salzlösung durch eine halbdurch-

[1]) Elektrische Eigenschaften halbdurchlässiger Scheidewände. Zeitschr. f. phys. Chemie, Bd. VI, Heft 1, 1890.

lässige Wand von reinem Wasser oder einer anderen Lösung getrennt ist und das eine Ion des Salzes durchtreten kann, das andere aber nicht, die Wand der Sitz einer Potentialdifferenz werden muß, ähnlich wie zwischen Metallen und Elektrolyten. Es entsteht an der Wand eine elektrische Doppelschicht. Geht das positive Ion durch, während das negative zurückgehalten wird, so ist die Wand außen positiv und innen negativ und ebenso umgekehrt.

Ostwald sprach gleichzeitig die Vermutung aus, „daß nicht nur die Ströme in Muskeln und Nerven, sondern auch namentlich die rätselhaften Wirkungen der elektrischen Fische durch die hier erörterten Eigenschaften der halbdurchlässigen Membranen ihre Erklärung finden werden". Diese Vermutung geht nun durch die neueren Untersuchungen ihrer Bewahrheitung entgegen.

In der Tat lassen sich die Muskel- und Nervenströme sowie die anderer Zellenarten und zelliger Gebilde recht gut erklären, wenn man annimmt, daß diese Zellen von einer halbdurchlässigen, protoplasmatischen Membran eingehüllt sind, oder daß der ganze protoplasmatische Inhalt diese Eigenschaft der Halbdurchlässigkeit besitzt. In dem Zellsaft befinden sich gelöste Elektrolyte, namentlich Salze, welche den Strom leiten. Setzt man voraus, daß das positive Ion eines solchen von der Membran durchgelassen, das negative aber zurückgehalten wird, so folgt daraus, daß die Zelle von einer elektrischen Doppelschicht eingehüllt ist, welche ihre positive Spannung nach außen, die negative nach innen wendet. Verletzt man eine solche langgestreckte Zelle, wie es die Nerven- und Muskelfasern sind, so muß eine Potentialdifferenz zwischen dem positiven Längsschnitt (Oberfläche) und negativen Querschnitt erscheinen.

II.

Zuerst wurden in dieser Richtung von Oker-Bloom[1]) Versuche angestellt über das Verhalten des Muskelstromes bei Ableitung mit Elektroden und verschiedenen Flüssigkeiten, indem er den Muskelstrom als Konzentrationsstrom betrachtete. Er fand insbesondere, daß sich der Strom bei Ableitung des Querschnitts mit destilliertem Wasser allmählich umkehrt. Er erklärte dieses Resultat aus der Annahme, daß die Differenz zwischen den Geschwindigkeiten des positiven und negativen Ions nach der Seite des Wassers größer werde als nach der Seite der Faser. Solche und ähnliche Versuche lassen indes eine sichere Entscheidung nicht zu und sind mannigfacher Auslegung fähig. Der Verfasser[2]) hatte inzwischen einen anderen Weg der Untersuchung eingeschlagen, der von den oben auseinandergesetzten Theorien über die Natur der Ketten ausging und eine bestimmte Antwort versprach. In allen Ketten, welche exotherm arbeiten, nimmt die elektromotorische Kraft mit steigender Temperatur ab — ihr Temperaturkoeffizient ist negativ —, in allen endothermen Ketten dagegen nimmt die Kraft mit steigender Temperatur zu — ihr Temperaturkoeffizient ist positiv. In allen umkehrbaren[1]) galvanischen oder besser gesagt chemischen Ketten ist nach einer Helmholtzschen Ableitung die Kraft von zwei Größen abhängig, erstens von der umgesetzten chemischen Energie und zweitens von einer Größe, welche aus dem Produkt der absoluten Temperatur und des Temperaturkoeffizienten besteht. Ist E die Kraft der Kette, U die chemische Energie, T die absolute Temperatur und c der Temperaturkoeffizient, so lautet das Gesetz: $E = U + c.T$.

Für die Konzentrationsketten, in denen keine chemische Energie wirkt, erhält man daher die Beziehung: $E = c.T$; d. h. die elektromotorische Kraft steigt proportional der absoluten Temperatur. Da diese Ketten endotherm sind, so ist die Größe c eine positive. Nach den Untersuchungen von Nernst kann man diese Beziehung noch genauer numerisch ausdrücken, wenn man die Konzentrationen (oder osmotischen Drucke) P und p und die Geschwindigkeiten (Beweglichkeiten) u und v der Kat- und Anionen kennt. Es ist dann:

$$E = K \cdot T \cdot \frac{u - v}{u + v} log.\,nat. \frac{P}{p}.$$

Es lag daher die Aufgabe vor, zu untersuchen, wie sich die elektromotorische Kraft der Muskel- und Nervenströme bei wechselnder Temperatur verhält. Die Organe wurden unter Öl in einem kleinen Glasgefäß mit geeigneten unpolarisierbaren Elektroden abgeleitet, und ihre Kraft wurde mit einem empfindlichen Galvanometer nach der Kompensationsmethode gemessen. Die Temperatur wurde durch Kältemischungen und Wasserbäder zwischen 0° und 32° C langsam variiert.

Beim Muskel ergibt sich in der Tat mit großer Deutlichkeit, daß in diesen Temperaturgrenzen die elektromotorische Kraft nahezu proportional der absoluten Temperatur (Nullpunkt = — 273° C) steigt. Allerdings zeigen sich hierbei mancherlei Abweichungen von diesem Verhältnis bis zu 3 bis 4 % der Kraft. Indessen erklären sich diese Abweichungen zur Genüge, erstens aus dem Verhalten der Konzentrationsketten überhaupt, da auch in ihnen u und v mit der Temperaturänderung nicht ganz konstant bleiben, zweitens aus der beständigen zeitlichen Änderung der Organe nach dem Tode und aus der Änderung ihrer Konstitution durch den Wechsel der Temperatur. Geht man von der obigen Theorie der halbdurchlässigen, protoplasma-

[1]) Die elektromotorischen Erscheinungen am ruhenden Forschmuskel. Pflügers Arch. f. Physiologie, Bd. 84, 1901.

[2]) J. Bernstein, Untersuchungen zur Thermodynamik der bioelektrischen Ströme. Pflügers Arch. f. Physiologie, Bd. 92, 1902.

[1]) Umkehrbar ist eine Kette, wenn sie nach einer Stromgebung durch einen Strom in entgegengesetzter Richtung wieder in ihren anfänglichen Zustand zurückgebracht werden kann.

tischen Membranen der Faserzellen aus, so muß man annehmen, daß ihre Undurchlässigkeit für das negative Ion mit dem Absterben abnimmt, und ebenso mit steigender, besonders höherer Temperatur. Berücksichtigt man diese störenden Einflüsse, welche bei künstlichen Ketten nicht vorwalten, so erhält man nach einer abgeleiteten Formel Werte, welche mit den beobachteten gut übereinstimmen.

Ebenso wurden die Versuche an Nerven angestellt. Zwischen den Temperaturen von 0° und 20° C zeigt auch der Strom der Froschnerven einen konstant positiven Temperaturkoeffizienten, und es läßt sich recht gut zeigen unter Berücksichtigung der zeitlichen Veränderungen durch das Absterben, daß die Kraft der absoluten Temperatur nahezu proportional ist. Dagegen ist der Kaltblüternerv gegen Erwärmung auf 30° bis 36° C empfindlicher als der Muskel, und man sieht daher die elektromotorische Kraft hierbei schnell sinken, so daß der Temperaturkoeffizient bei höheren Temperaturen ein scheinbar negativer wird. Dies erklärt sich aber auch zur Genüge aus der Veränderung der Konstitution der Faser und am einfachsten aus der Annahme, daß bei höheren Temperaturen die protoplasmatische Membran der Faser für alle Ionen durchlässiger wird. Von diesem Einfluß erholt sich aber der Nerv wieder mehr oder weniger bei der Abkühlung. Der Strom des Kaltblüternerven besitzt also bei 18° bis 20° C ein Temperaturoptimum.

Sehr einfach erklären sich nun die elektrischen Reizerscheinungen, welche wir an verschiedenen Organen beobachten. Eine jede gereizte Stelle einer Muskel- oder Nervenfaser verhält sich negativ gegen eine ruhende Stelle der Faser[1]). Dies läßt sich aus der Annahme erklären, daß bei der Reizung durch chemische Veränderung die Permeabilität der Protoplasmamembran für das negative Ion zunimmt; die gereizte Stelle muß daher gegen die nicht gereizte negative Spannung annehmen. Nach demselben Prinzip erklärt sich auch der Schlag der elektrischen Fische, welcher seit so langer Zeit als ein wunderbares Naturrätsel angesehen worden ist. In allen elektrischen Organen finden wir breite und platte, elektrische Zellen säulenartig aufeinander geschichtet, ähnlich wie die Platten einer Voltaschen Säule geordnet. In allen Zellen breitet sich der Nerv auf derselben Seite aus, und diese Seite des Organs wird beim Schlage immer negativ. Denken wir uns daher, daß die elektrische Zelle von einer Doppelschicht eingeschlossen ist, welche außen positiv und innen negativ ist, so wird in der Ruhe kein Strom existieren. Beim Schlage aber wird die Zelle auf der Nervenseite durch den zugeführten Reiz für das negative Ion permeabler, und es entsteht daher ein Strom nach der Gegenseite hin. Es muß nur noch dafür gesorgt sein, daß die Reizung sich nicht auf die Gegenseite ausbreitet. Dies hängt vielleicht damit zusammen, daß alle Zellen aus drei Schichten bestehen, der Nervenschicht, einer Zwischenschicht und der Gallertschicht. Die Nervenschicht ist als die veränderliche, die Gallertschicht wohl als die unveränderliche anzusehen. Die bedeutende Stärke des Schlages erklärt sich zur Genüge aus der großen Zahl der hintereinander geschalteten Zellen, während der Schlag einer Zelle nicht kräftiger zu sein braucht als der Muskelstrom.

Von großer Wichtigkeit war es daher, auch das elektrische Organ nach den Prinzipien der neueren Elektrizitätslehre zu untersuchen. Dasselbe bietet hierfür ein weit besseres Objekt dar als die Muskeln und Nerven, weil es Ströme von bedeutender Kraft und Intensität erzeugt. Eine solche Untersuchung wurde von dem Verfasser, in Gemeinschaft mit Herrn A. Tschermak, im Frühjahr 1903 in der zoologischen Station zu Neapel an dem elektrischen Organ von Torpedo unternommen[1]). Es sollte untersucht werden, wie sich die Temperatur des elektrischen Organs während des Schlages verhält, um dadurch zu ermitteln, ob es zu den exothermen oder endothermen Ketten gehört. Nun besteht nach dem Energiegesetz eine bestimmte Beziehung zwischen der in einer Kette durch den Strom umgesetzten chemischen Energie Q, der Wärmeabgabe oder Wärmeaufnahme C derselben, wenn sie durch ein Wärmereservoir (Kalorimeter) auf gleicher Temperatur erhalten wird, und der in einem äußeren Kreis entwickelten Stromenergie S_e. Es muß die Gleichung bestehen: $Q = C + S_e$. Wenn C positiv ist, so ist die Kette eine exotherme, wenn C negativ ist, eine endotherme. Ist der negative Wert von C so groß, daß $C + S_e$ gleich Null wird, so ist Q ebenfalls Null, und die Kette ist demnach keine chemische, sondern eine Konzentrationskette. Nun kommt aber beim elektrischen Organ noch hinzu, daß es im Ruhezustande zu einem Kreis geschlossen keinen Strom gibt, sondern erst durch die Reizung, welche im Leben nur vom Nerven aus geschieht, in eine stromgebende Kette verwandelt wird. Die hierzu erforderliche Umwandlungsarbeit, die nur in einer Zustandsänderung bestehen kann, muß ein gewisses Wärmeäquivalent besitzen, welches U heißen möge. Es folgt daher für das elektrische Organ die Gleichung $U + Q = C + S_e$. Nach der oben aufgestellten Theorie würde die Umwandlungswärme U durch den Erregungsprozeß der elektrischen Zelle an der Seite des Nerveneintritts entstehen, wobei daselbst die Protoplasmamembran für die negativen Ionen durchgängiger wird. Nach dieser Theorie müßte ferner $Q = 0$ sein. Wenn man daher das elektrische Organ möglichst isolierte, so daß sich kein Strom bildete, so müßte die Gleichung bestehen $U = C$; wenn man den Strom durch einen äußeren Widerstand leitete, hätte man die Gleichung $U = C + S_e$, und wenn man endlich das Organ durch einen möglichst guten Kurzschluß in sich schlösse, so hätte man wiederum die Gleichung $U = C$, da in diesem Falle S_e als Null betrachtet werden kann.

[1]) Dies hat Verf. zuerst an den Muskeln mit Hilfe eines Rheotomverfahrens nachgewiesen. Sitzungsber. der Berl. Akad. 1867.

[1]) Über das thermische Verhalten des elektrischen Organs von Torpedo. Sitzungsber. der Berl. Akad. vom 11. Febr. 1904, S. 301.

Die Größe C konnte in den Versuchen nicht kalorimetrisch bestimmt werden, da sie hierzu viel zu klein ist. Dieselbe wurde annähernd ermittelt, indem auf thermoelektrischem Wege die Temperaturveränderungen des Organes beobachtet wurden. Die äußere Stromwärme S_e konnte mit einem elektrischen Lufthermometer gemessen werden, das einen Kohlefaden von 275 Ohm als Widerstand enthielt.

Die Versuche ergaben unter allen drei Versuchsbedingungen nur sehr geringe Erwärmungen. Bei Ableitung des Stromes nach außen konnte zuweilen die Temperaturänderung Null oder sogar negativ sein. Die Resultate stimmen daher gut mit der Annahme überein, daß das elektrische Organ eine Konzentrationskette ist. Die Umwandlungswärme U ist eine positive Größe. Die Energie des Schlages wird zum Teil aus der Umwandlungswärme, zum Teil aus der Wärme der Umgebung bezogen.

Daraus erklärt es sich wohl, daß elektrische Organe sich nur bei in wärmeren Klimaten lebenden Fischen entwickeln konnten. Der Zitteraal, dessen Organ einen sehr starken Schlag liefert, kommt bekanntlich nur in den Tropen vor.

Es wurde ferner analog den oben erwähnten Versuchen an Muskel und Nerven der Temperaturkoeffizient des Organschlages untersucht. Bei einer gewöhnlichen Konzentrationskette müßte die Kraft der absoluten Temperatur nahezu proportional sein. Die Versuche ergaben, daß dies innerhalb gewisser mittlerer Temperaturgrenzen auch beim elektrischen Organ in der Tat annähernd der Fall war. Sank aber die Temperatur unter 3° C oder stieg sie gegen 30° C, so wurde dadurch die Kraft des Schlages erheblich herabgesetzt, und es traten starke Abweichungen von der Proportionalität mit der absoluten Temperatur auf, ähnlich wie es beim Muskel- und Nervenstrom beobachtet war. Die Ursache dieser Abweichung ist ebenso wie bei den anderen Organen in einer Schädigung der Konstitution durch die Kälte und Wärme zu suchen. Immerhin sind auch diese Ergebnisse als eine Bestätigung der Theorie zu betrachten.

III.

Die Halbdurchlässigkeit der protoplasmatischen Zellmembranen ist unzweifelhaft als eine wichtige Grundeigenschaft der Zellen anzusehen. Vermöge dieser Eigenschaft lassen die Pflanzenzellen die Zuckermoleküle nicht austreten, das Stroma der Blutkörperchen hält das Hämoglobin fest, und die Nierenzellen schützen das Blut vor dem Verlust von Eiweiß. Die genannten Substanzen sind Nichtleiter. Erstreckt sich aber die Eigenschaft der Halbdurchlässigkeit auch auf Elektrolyte, so können elektrische Eigenschaften in obigem Sinne auftreten, wenn die Durchlässigkeit für die beiden Ionen der Elektrolyte eine verschiedene ist. Daß die Zellen vieler Gewebe und Flüssigkeiten andere Salze enthalten als das Medium, in dem sie sich befinden, und daß sie diese Salze mit großer Kraft festhalten, ist bekannt. Das Muskelgewebe und die roten Blutkörperchen sind reich an Kaliumsalzen, während die Gewebs- und Blutflüssigkeit arm an diesen, aber reicher an Natriumsalzen sind. Erst bei Behandlung mit destilliertem Wasser werden auch die Salze und andere Stoffe den Zellen entzogen. Daraus kann man folgern, daß durch Wasserimbibition das Protoplasma für gewisse Stoffe permeabel wird. Das Festhalten der Salze ist aber unzweifelhaft für den Chemismus der Zellen von großer Bedeutung, da durch die Gegenwart derselben der Stoffwechselprozeß entschieden beeinflußt wird. Der Gehalt an Salzen und anderen Kristalloiden erzeugt ferner in den Zellen den osmotischen Druck, welcher dieselben mit der nötigen Wassermenge versorgt und den normalen Turgor der Zelle herstellt. Wenn nun im Laufe der Entwickelung der Organismen die Zellen durch das Verhalten gegen die Elektrolyte auch elektrische Eigenschaften angenommen haben, so ist zu vermuten, daß dieselben bei der Weiterentwickelung der Zellen ihrer Funktion von Nutzen geworden sind, und somit auch dem Gesamtorganismus. Wir nehmen solche Eigenschaften namentlich an den Elementen des Muskel- und Nervengewebes wahr, und am stärksten sind sie an den Zellen des elektrischen Organs zur Ausbildung gelangt. In letzterem Falle hat diese Eigenschaft dazu gedient, um ein Schutz- bzw. Angriffsorgan für den Organismus zu schaffen. Im allgemeinen steht dieselbe offenbar in Beziehung zur Fähigkeit der Reizbarkeit, Reizleitung und Kontraktilität der Zellen. Auch den Pflanzenzellen fehlen bekanntlich diese Eigenschaften nicht. Man beobachtet sie insbesondere an den Pflanzen, welche lebhafte Reizbewegungen zeigen, z. B. an den Blättern der Fliegenfalle (Dionaea muscipula) und Mimosa pudica, und kann sie auch in geringerem Maße an anderen Pflanzengebilden nachweisen. Stärkere Potentialdifferenzen nimmt man auch an den Drüsen, insbesondere den sezernierenden Häuten (äußeren und Schleimhäuten) wahr. Daß diese mit dem Sekretionsvorgang im Zusammenhang stehen, geht daraus hervor, daß die Potentialdifferenzen bei der Reizung der Nerven der Froschhaut und der Speicheldrüsen eine Änderung teils in negativem, teils auch in positivem Sinne erfahren. Indessen hat es sich bis jetzt noch nicht feststellen lassen, ob die Potentialdifferenzen als treibende Kräfte der Sekretion oder als die Folge derselben anzusehen sind. Auch in dieser Richtung wird sich vom Standpunkt der physikalischen Chemie, der Elektrochemie und Thermodynamik ein neues Feld der Untersuchung für die nächste Zukunft eröffnen.

E. Walter Maunder: Die „großen" magnetischen Stürme 1875 bis 1903 und ihre Verbindung mit Sonnenflecken nach den Aufzeichnungen an dem Königlichen Observatorium in Greenwich. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1904, vol. LXIV, p. 205—224.)

Unter Zugrundelegung der Einteilung, welche Ellis für die Störungen des Erdmagnetismus auf-

gestellt hat und nach welcher als „groß“ diejenigen mit einer Deklination von mehr als 60′ und einer Horizontalkraft von über 300 cgs × 10^5 bezeichnet werden, während die anderen in absteigender Reihe „aktiv“ (*D.* 60′—30; *H.* 300—150), „mäßig“ (*D.* 30′—10′; *H.* 150—50), „kleinere“ (*D.* unter 10′; *H.* weniger als 50) heißen, hat Herr Maunder die magnetischen Störungen der letzten 29 Jahre einer Untersuchung unterzogen und in der Zeit vom 1. Januar 1875 bis 31. Dezember 1903 19 „große“ Stürme gefunden. Die größte Amplitude der Bewegungen in Deklination war in allen Fällen, außer 2, größer als 1 Grad, während sie in den beiden Fällen zwar nur 55′ erreichte, aber, da die Bewegung der Horizontalkraft größer als 350 war, werden sie zu den „großen“ Stürmen gerechnet. Alle 19 waren ohne Ausnahme aufgetreten, während auf der Sonne eine Gruppe von Flecken vorhanden war, deren Ausdehnung mehr als 1000 Millionstel der sichtbaren Scheibe eingenommen; oder als eine früher sehr große Gruppe in verkleinerter Gestalt zum zentralen Meridian zurückgekehrt war.

Mit einer einzigen Ausnahme begannen alle Stürme mit einer ungemein charakteristischen Bewegung der Magnete, die zwar gewöhnlich nur von mäßiger Größe war, aber sich durch ihre Plötzlichkeit auszeichnete. Sie machte sich gleichzeitig in den Aufzeichnungen der Deklination, der Horizontalkraft, der Vertikalkraft und der Erdströme bemerkbar, und der auffallendste Charakterzug der Bewegung war ihre Plötzlichkeit. Nimmt man die Zeit dieser schnellen charakteristischen Bewegung als den Beginn des Sturmes, so scheint es, daß die 19 Stürme nicht sichtbar wurden, wenn ein großer Fleck irgendwo auf der Sonnenscheibe sich befand, sondern wenn die bedeutendste sichtbare Gruppe innerhalb eines bestimmten Gebietes lag, dessen Position relativ zum zentralen Meridian der Sonne in äußerster östlicher Stellung 19° E., in äußerst westlicher 47° W., im Mittel 14° W. war.

Aus den Tabellen, in denen das Beobachtungsmaterial zusammengestellt ist, ergeben sich nachstehende vier Punkte:

1. Es existiert ein wirklicher Zusammenhang zwischen großen Sonnenflecken und großen magnetischen Stürmen. Dies zeigt sich a) durch die Tatsache, daß in jedem Falle ein „großer“ Sturm zusammenfiel mit dem Vorübergang eines großen Fleckens oder seiner Rückkehr; b) durch die Korrespondenz der größten Stürme mit der Zeit der Sichtbarkeit der größten Flecken; c) durch die Tatsache, daß keine bedeutenden Stürme vorhanden waren in der Zwischenzeit zwischen den beiden großen Fleckengruppen 3. bis 15. September 1898 und 4. bis 18. Oktober 1903. Das Erscheinen einer sehr großen Gruppe von Flecken nach einem Intervall von mehr als fünf Jahren wurde beantwortet durch eine magnetische Störung, die größer war als irgend eine in der Zwischenzeit.

2. Es existiert ein wirklicher, aber nur ungefährer Zusammenhang zwischen der Größe des Fleckens und der Stärke des Sturmes. Dies zeigt sich durch die Korrespondenz von 7 unter den 19 größten Stürmen mit 7 unter den 19 größten Flecken in einer Periode von über 29 Jahren. Das Verhältnis der Korrespondenzen in einer so langen Periode ist bei weitem zu hoch, um von einem Zufall abzuhängen. Von den 19 Fleckengruppen der Tabelle fallen die 9 größten sämtlich zusammen mit einem „großen“ oder „aktiven“ Sturm.

3. Die Flächenausdehnung der Fleckengruppe ist keineswegs ein genaues Maß für den Grad oder die Stärke der magnetischen Störung. Dies zeigt sich durch die Tatsache, daß die 19 größten Sonnenflecken zeitlich korrespondieren mit 7 „großen“, 7 „aktiven“, 2 „mäßigen“, 2 „kleineren“ und 1 fehlenden magnetischen Störungen.

4. Die „großen“ Stürme begannen nicht in einer beliebigen Epoche des Vorüberganges eines großen Fleckens durch die Sonnenscheibe, sondern während der Periode von fünf Tagen, die anfing 34 Stunden, bevor das Zentrum der Fleckengruppe den mittleren Meridian erreichte, und endigte 86 Stunden nach dieser Zeit, die mittlere Zeit war 26 Stunden, nachdem der Flecken die Zentrallinie erreicht hatte.

Dem ausführlich mitgeteilten, hier nur kurz skizzierten Tatsachenmaterial fügt Herr Maunder die nachstehende Betrachtung hinzu:

Die in vorstehender Abhandlung vorgebrachten Tatsachen sind, soweit sie reichen, in vollkommener Übereinstimmung mit den Tatsachen, die in der bedeutenden Abhandlung des Rev. W. Sidgreaves tabellarisch zusammengestellt sind. Die Schwierigkeit liegt in ihrer Deutung. Es ist behauptet worden, daß, wenn ein wirklicher direkter Zusammenhang bestände zwischen einem besonders großen Sonnenflecken und einem großen magnetischen Sturm, dieser Zusammenhang sich immer zeigen müßte. Jeder große Flecken auf der Sonne müßte beantwortet werden durch einen großen magnetischen Sturm hier, und jeder große magnetische Sturm müßte zeitig zusammenfallen mit dem Erscheinen irgend eines großen Fleckens; ferner müßte die Heftigkeit des Sturmes eine bestimmte Beziehung haben zu der Ausdehnung des Fleckens. Diese Beziehung ist in der Tat vorhanden, wenn wir nur das Mittel einer Anzahl von Beispielen betrachten; sie gilt aber nicht allgemein in jedem einzelnen Fall.

Ein Beispiel ist in jedermanns Erinnerung. Der Sonnenflecken, der den zentralen Meridan am 12. Oktober 1903 kreuzte, war einer der sechs oder sieben größten Gruppen, die in den 30 Jahren gesehen worden. Der magnetische Sturm, der in dieser Zeit eintrat, war jedoch ein „aktiver“, nicht ein „großer“. Der Sonnenflecken vom 31. Oktober war ein großer, aber nicht von außergewöhnlichen Dimensionen — weniger als ein Drittel der Größe von dem des 12. Oktober. Gleichzeitig mit seinem Vorübergang durch den zentralen Meridian zeigte sich aber der größte magnetische Sturm, der in den 30 Jahren aufgezeichnet worden —

vielleicht der größte, der bisher in Greenwich beobachtet ist. Die natürliche Erwartung wäre gewesen, daß das Umgekehrte eingetreten wäre, daß der größere Flecken dem größeren Sturme entsprochen hätte und der kleinere dem schwächeren.

Dennoch enthält eine solche Erwartung, obschon sie natürlich ist, eine Reihe von Voraussetzungen, von denen einige nur wenig Berechtigung haben. Sie nimmt z. B. an, daß die Wirksamkeit eines Fleckens am größten ist in dem Moment, wo er seine größte Ausdehnung erreicht. Noch wichtiger ist, sie nimmt an, daß sein Einfluß gleich groß ist nach allen Richtungen; daß es nichts derartiges wie eine „Richtung" gibt in den Kräften oder Emanationen, welche von dieser gestörten Region der Sonne ausgehen, von der der Flecken das sichtbare Zeichen ist. Bisher ist diese Voraussetzung auf keinen genügenden Beleg gestützt, wenn sie nicht gar eine gänzlich willkürliche ist.

Wenn wir die Sonnencorona betrachten, erkennen wir sofort, daß sie nicht symmetrisch um die Sonne verteilt ist und sich bis genau zu derselben Ausdehnung nach allen Richtungen gleichmäßig verdünnt. Im Gegenteil, sie ist in hohem Grade verschieden gestaltet. Welche Vorstellung wir uns auch von ihrer Natur bilden, wir sind verpflichtet, die Streifen, welche sie zusammensetzen, als wesentliche Kraftlinien zu betrachten; sie zeigen Gebiete an, wo die Tätigkeit größer ist als in den benachbarten dunklen Flächen. Die Sonnenfinsternisse der letzten acht Jahre waren besonders lehrreich in diesem Punkte. Die Corona von 1896, wie sie sowohl von Sir George Baden-Powells Expedition nach Nova Zembla als auch von den Herren Kostinsky und Hansky der russischen Expedition photographiert worden, zeigte einen großen Lappen, dessen Grenzen sich gegen einander krümmten, bis sie sich verbanden, um einen langen, geraden Strahl zu bilden. Bei der Sonnenfinsternis von 1898 sind nicht weniger als vier solche sich zuneigende Regionen gesehen worden, von denen eine dreifältig war, und sämtlich endeten sie in gerade Strahlen von ungeheurer Länge. Der längste wurde in der Tat auf eine Entfernung von der Sonnenmitte photographiert, die nicht weniger als fünf Millionen Meilen beträgt. Bei den beiden folgenden Finsternissen, 1900 und 1901, wurden dieselben Eigentümlichkeiten wahrgenommen, obwohl die langen Strahlen nicht bis zur selben Entfernung wie 1898 photographiert worden; und es liegt kein Grund vor zu bezweifeln, daß sie Charakterzüge einer jeden Finsternis bilden. Daß diese Ausbreitungen nicht vor 1898 photographiert worden, rührt zweifellos von dem Umstande her, daß keine genügenden Expositionen und Größen des Feldes angewendet worden, um sie zu sichern.

Wenn wir voraussetzen, daß die Wirkung einer Sonnenstörung nach außen in etwa derselben Art sich fortpflanzt wie diese langen Coronastrahlen — mit anderen Worten, daß diese Wirkung am größten ist in irgend einer Richtung, die nicht gerade radial zu sein braucht, da die größten Caronastrahlen es auch nicht sind — so wird dies den Grund der uns vorliegenden Schwierigkeit beseitigen. Die Intensität irgend eines von einer Sonnenstörung herrührenden magnetischen Sturmes würde dann von zwei Faktoren abhängen: erstens von der wirklichen Größe der Störung selbst und sodann von dem Abstande der Erde von der Richtung der maximalen Wirkung. Wir müßten finden, wie dies auch der Fall ist, daß, wenn der Durchschnitt aus einer großen Zahl von Fällen genommen wird, die Häufigkeit der magnetischen Stürme und ihre Intensität entsprechen müßten der Größe der Sonnenflecken; aber gleichzeitig müßten wir auch finden, wie wir es tun, daß ein breiter Spielraum von Unregelmäßigkeiten in den speziellen Beispielen vorhanden sein müße. In vollkommener Übereinstimmung mit dieser Annahme steht, daß wir in der Tat im Moment des Beginnes der 19 untersuchten großen Stürme finden, daß der bedeutendste Flecken auf der Sonne stets in einem begrenzten Gebiete auf der Oberfläche gefunden wurde. Wenn der Einfluß des Fleckens genau gleich verteilt wäre über die ganze Kugel, deren Mitte er bildet, ist es schwer zu verstehen, warum diese Beziehung sich zeigt.

In den vorstehenden Bemerkungen habe ich mich ganz auf die Flecken beschränkt. Wir haben gegenwärtig kein genügendes Material für eine ähnliche Diskussion in dem Falle der Fackeln, Protuberanzen oder Flocken. Gewöhnlich sehen wir Protuberanzen nur rund um den Rand, Fackeln nur in der Nähe desselben, und von den Flocken haben wir noch nicht genug Beobachtungen; Flecken anderseits sehen wir, wo sie existieren, in jedem Teile der uns zugekehrten Hemisphäre, und unsere Kenntnis derselben kann eine ziemlich vollständige genannt werden. Ferner sind die vier verschiedenen Reihen von Erscheinungen nicht unabhängig, sondern von einander abhängig; und bezüglich der ersten drei wissen wir, daß sie ihre Variationen im Verlaufe eines Sonnenzyklus in wesentlicher Übereinstimmung durchmachen. Gegenwärtig sind, was auch in der Zukunft der Fall sein möge, die Flecken die am leichtesten zu beobachtenden und am vollständigsten beobachteten von allen den verschiedenen Erscheinungen, die uns einen Index der Sonnentätigkeit liefern können.

K. Schütt: Über Zähigkeit und Festigkeit in der Oberfläche von Flüssigkeiten und über flüssige Lamellen. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 712—746.)

Seit Plateaus klassischen Untersuchungen über die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und über flüssige Lamellen sind eine große Anzahl von hierauf bezüglichen Arbeiten erschienen, ohne daß die Frage, ob eine besondere, der Oberflächenschicht eigene Zähigkeit existiere, entscheidend beantwortet worden wäre. Im Kieler physikalischen Institut hat nun Herr Schütt sich die Aufgabe gestellt, zur Aufklärung dieser Frage einen Beitrag zu liefern, und seine Ergebnisse ausführlich in seiner Inauguraldissertation auszugsweise an oben bezeichneter Stelle mitgeteilt.

Zur Untersuchung der Oberfläche wurde die Coulombsche Methode angewendet: eine Kreisscheibe war an einem elastischen Draht aufgehängt und durch Tor-

sion des letzteren in drehende Schwingungen versetzt: die Schwingungsdauer in der Oberfläche, im Innern der Flüssigkeit und in der Luft gab die Daten zur Messung der Zähigkeit und Festigkeit der Flüssigkeitsoberfläche. Zur Beobachtung gelangten Glasscheiben in Wasser (Leitungs- und destilliertem), in Kochsalzlösung, Mischungen aus Wasser mit Glycerin und Wasser mit Alkohol, Petroleum, Quecksilber, Schwefelsäure und Glycerinseifenlösungen, aus denen die leicht herstellbaren Lamellen eingehender Untersuchung auf ihre Veränderung und ihren Bau unterworfen wurden. Weiter wurde die Zerreißung der Oberflächenschicht durch eine am tordierten Faden hängende Scheibe zur Messung der Scherungsfestigkeit der Oberflächen von Quecksilber, Zinkamalgamen, Albumin, Eisenacetat und Saponin benutzt.

Die Ergebnisse waren folgende: „Eine Oberflächenzähigkeit im Sinne Plateaus (d. h. das Vorhandensein einer oberflächlichen Schicht von besonderer Zähigkeit, welche die Lamellen bekleidet, so daß sich diese wie zwischen zwei schwer beweglichen Wänden befindet) wurde bei keiner Flüssigkeit gefunden. Es zeigte sich jedoch, daß eine Reihe von Flüssigkeiten sich mit einer festen Haut bekleiden, die Scherungsfestigkeit zeigt. Mit der Drehwage wurde die Größe des Torsionsmoduls und der Torsionsfestigkeit bestimmt und daraus ein Grenzwert für die Dicke der festen Schicht (der Grenzwert der molekularen Wirkungssphäre) berechnet.

Das Vorhandensein einer festen Oberfläche konnte jedoch keine Erklärung für die Haltbarkeit einer Lamelle bilden, wie die besondere Untersuchung von Lamellen aus Glycerinseifenlösung zeigte. Das Dünnerwerden einer solchen Lamelle geht nämlich in ganz anderer Weise vor sich, als man es sich gewöhnlich vorstellt: Die Flüssigkeit fließt nur am Rande der Lamelle nach unten, dadurch bilden sich dünnere Teile aus, die nun nach oben steigen und sich im oberen Teile der Lamelle sammeln. Im Laufe dieser Untersuchung ergab es sich, daß die Glycerinseifenlösung keine homogene Flüssigkeit, sondern ein Gemisch aus drei Substanzen ist. Die eine derselben, die gallertartigen Teilchen, die sich, begünstigt durch den Einfluß der atmosphärischen Luft, in der Glycerinseifenlösung ausbilden, ist außerordentlich zähe. Die zweite, die sogenannte „schwarze Substanz" kam für sich allein nur als äußerst dünnes Häutchen vor, dessen einzelne Teile sehr beweglich waren".

Heinrich Freiherr Rausch von Traubenberg: Über die Gültigkeit des Daltonschen bzw. Henryschen Gesetzes bei der Absorption der Emanation des Freiburger Leitungswassers und der Radiumemanation durch verschiedene Flüssigkeiten. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 130—134.)

Für die starke Ionisierung der Luft, die durch Wasser geblasen wird, hatte Herr Himstedt zwei Erklärungen für möglich gehalten: entweder handele es sich um das Vorhandensein radioaktiver Substanzen im Wasser, oder um eine dissoziierende Wirkung des Wassers auf die gelöste Luft (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 421). Eine experimentelle Entscheidung zwischen diesen beiden Erklärungsmöglichkeiten übertrug er dem Verfasser, welcher zunächst untersuchte, ob ein und dasselbe Wasserquantum die Fähigkeit, ionisierend zu wirken, verlieren kann oder nicht.

Die Luft eines etwa 20 Liter fassenden Glasgefäßes, in welchem sich ein Elster-Geitelscher Zerstreuungsapparat befand, wurde durch ein kleines Wasserstrahlgebläse angesogen und wieder zurückgeblasen, zirkulierte also fortwährend durch Wasser, das aus dem Gebläse abgeflossen und stets wieder oben eingefüllt wurde. Eine abgemessene Menge frisch der Wasserleitung entnommenen Wassers erhöhte die Leitfähigkeit so, daß die Zerstreuung eines Elektroskop-Skalenteils von 19 Minuten auf 8 Minuten sank. Ließ man nun dasselbe Quantum Wasser zum zweiten Male auf Zimmerluft von der Zerstreuung 20 Minuten einwirken, dann beschleunigte sich die Zerstreuung nur auf 19 Minuten; das Wasser hatte offenbar seine Fähigkeit zu ionisieren verloren. Dies machte das Vorhandensein einer ionisierend wirkenden Substanz im Wasser äußerst wahrscheinlich.

Wenn dies richtig war, mußte es möglich sein, dem Wasser, das die ionisierende Eigenschaft verloren, dieselbe künstlich wieder zu verleihen. In der Tat wurde auch inaktives Wasser, in welches man stark aktive Gebläseluft einleitete, sofort wieder ionisierend und wirkte wie frisches Leitungswasser.

Einige Flüssigkeiten, welche Herr Himstedt bei seiner Untersuchung inaktiv gefunden hatte, und zwar Petroleum, Alkohol und Benzol, konnten gleichfalls künstlich mittels Wasserstrahlgebläseluft aktiviert werden und erlangten eine etwa 20 mal größere Aktivität als Wasser. Ferner zeigte sich hierbei ein Einfluß der Temperatur — Petroleum ließ sich bei -16^0 etwa 6 mal stärker aktivieren als bei $+70^0$ — und inaktives Benzol konnte, mit aktivem Wasser geschüttelt, diesem seine ionisierende Fähigkeit fast vollständig entziehen.

Durch diese Versuche wurde die Wahrscheinlichkeit, daß im Wasser eine radioaktive Emanation vorkomme wesentlich gestützt, und Verfasser suchte nun die Methode so zu verbessern, daß ein zahlenmäßiges Verfolgen und Vergleichen möglich war. Er erreichte diesen Zweck durch Anwendung einer Saug- und Druckpumpe, welche die Luft des Zerstreuungsapparates beliebig oft durch eine bestimmte Menge Flüssigkeit zirkulieren zu lassen gestattete. Hierbei zeigte sich nun, daß Zimmerluft nicht gleich beim einmaligen Durchblasen durch Wasserleitungswasser den vollen Wert ihrer Leitfähigkeit erreicht, sondern ein Gleichgewichtszustand erst nach mehrmaligem Zirkulieren der Luft durch die Flüssigkeit eintritt. Die Zerstreuungszahlen (in Volts pro Stunde) nahmen anfangs mit der Anzahl der Pumpentouren schnell, dann aber langsamer zu und näherten sich offenbar asymptotisch einem Grenzwerte.

War das Wasser nicht mehr imstande, die im Zerstreuungsapparate befindliche Luft erheblich zu aktivieren, so vermochte sie gleichwohl auf frische Zimmerluft ionisierend einzuwirken, wenn auch schwächer als beim ersten Versuche. Verfasser hat dann messende Versuche mit verschiedenen Quantitäten Wasserleitungswasser und mit gegebenen Mengen Luft bis zum Eintritt der Sättigung ausgeführt und diskutiert die Zahlenwerte unter dem Gesichtspunkte, daß man es mit einer radioaktiven Emanation zu tun habe, welche wie ein Gas dem Henry- oder Daltonschen Gesetze folgt; denn in den Versuchen nimmt die Luft bei inniger Berührung mit dem Wasser so lange Emanation aus demselben auf, bis Gleichgewicht zwischen dem Partialdruck an Emanation in Luft und Wasser im Sinne des Henry-Daltonschen Gesetzes eingetreten ist. Die hiernach berechneten Werte stimmten mit den beobachteten auch für die zweite Aktivierung frischer Luft durch dasselbe Wasser der Größenordnung nach überein.

Verfasser bestimmte sodann für eine Reihe verschiedener inaktiver Flüssigkeiten: Kupfersulfatlösung, destilliertes Wasser, nicht aktiviertes Leitungswasser, Paraffinöl, Alkohol, Petroläther, Nitrobenzol und Kaiseröl, die Zerstreuungen in Volt pro Stunde, die ein Liter nach einstündiger künstlicher Aktivierung durch Einleiten von aktiver Wasserstrahlgebläseluft annimmt. Die Kohlenwasserstoffe zeigten hierbei offenbar ein selektives Absorptionsvermögen für die Emanation des Wasserleitungswassers. Auch für Radiumemanation besaß Petroleum eine 25,2 mal so große Absorptionsfähigkeit als das Wasser.

Die Resultate der Arbeit werden zum Schluß wie folgt zusammengefaßt: 1. Leitungswasser verliert seine ionisierende Eigenschaft. 2. Dieselbe läßt sich ihm wieder durch Einleiten von Wasserstrahlgebläseluft künstlich erteilen. 3. Alle bis jetzt untersuchten Flüssigkeiten lassen sich künstlich aktivieren, die Kohlenwasserstoffe in her-

vorragendem Maße. 4. Die ionisierende Eigenschaft des Wassers ist offenbar bedingt in einer in ihm gelösten radioaktiven Emanation, die wie ein Gas dem Daltonschen, bzw. Henryschen Gesetze folgt. 5. Der Absorptionskoeffizient verschiedener Flüssigkeiten für diese radioaktive Emanation läßt sich an der Hand der bei der Gasabsorption gültigen Gleichungen berechnen. 6. Radiumemanation scheint hinsichtlich ihrer Absorption durch verschiedene Flüssigkeiten dasselbe Verhalten zu zeigen wie Emanation aus Leitungswasser.

R. Bredig und **M. Fortner:** Palladiumkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds. (Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1904, Jahrg. XXXVII, S. 798—810.)

Die wichtigen Studien von Herrn Bredig über die katalytischen Vorgänge (vgl. Rdsch. 1900, XV, 137; 1901, 453) erfahren in der vorliegenden Mitteilung über die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch kolloidales Palladium eine interessante Ergänzung. Die als Katalysator dienende kolloidale Palladiumflüssigkeit wurde durch elektrisches Zerstäuben eines 1 mm starken Palladiumdrahtes unter $^1/_{1000}$ n-Natronlauge hergestellt. Den Fortschritt der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds bestimmten die Verfasser durch Titrieren mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung in bestimmten Zeiten.

Die hauptsächlichen Resultate der Untersuchung waren die folgenden. Zunächst ergab sich bei der Palladiumkatalyse dasselbe Zeitgesetz der Reaktion $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$, wie es bereits früher für die Platinkatalyse festgestellt worden war. Die Geschwindigkeit der Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds bei konstanter Temperatur und konstanter Katalysatormenge ist in jedem Augenblicke der jeweiligen Konzentration des Superoxyds proportional. Gegenwart von Alkali oder Säuren haben einen bedeutenden Einfluß auf die Geschwindigkeit der Reaktion: in merklich saurem System ist das Palladium nur sehr schwach wirksam, während die Zugabe nur sehr geringer Mengen Alkali die Wirksamkeit des Metalls ungemein vermehrt. Bei größerem Alkaligehalt wird wie bei der Gold- und Platinkatalyse das Zeitgesetz ein verwickeltes, worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll. Erwähnt sei nur, daß durch reines, konzentriertes Alkali, im Gegensatz zu dem verdünnten, die Reaktionsgeschwindigkeit der Katalyse erniedrigt wird.

Was den Einfluß der Palladiummenge anlangt, so genügen entsprechend den früheren Erfahrungen über Gold, Platin, die Wasserstoffsuperoxyd-Fermente, schon äußerst geringe Mengen des Katalysators, um merkliche Beschleunigung der Katalyse zu bewirken. Natürlich nimmt die katalytische Reaktionsgeschwindigkeit mit der Palladiummenge ab; der Einfluß dieser Kontaktsubstanz ist jedoch noch in einer Verdünnung von 1 g Palladium in etwa 260000000 g Wasser deutlich merkbar. Da zu jedem Versuch 30 cm³ Gemisch verwendet wurden, so ist in einem solchen Versuch bereits die Menge von rund $^1/_{10000}$ mg durch ihre katalytische Wirkung merklich.

Wurde in die kolloidale Palladiumflüssigkeit vor ihrer Anwendung zur Katalyse gereinigtes Wasserstoffgas kurze Zeit eingeleitet, so war nach dieser Behandlung die katalytische Wirkung des Palladiums sehr stark erhöht. Dieselben Versuche mit Platin zeigten, daß auch das Platin durch Einleiten von Wasserstoffgas zwar in viel geringerem Maße, aber doch merklich aktiviert wird. Ganz ähnlich wie bei der Platinkatalyse erwies sich der Zusatz von Jod, Schwefelwasserstoff, Sublimat, Blausäure, Arsenwasserstoff stark „lähmend“ bei der Palladiumwirkung auf Wasserstoffsuperoxyd. — Die Versuche ergaben also, daß bei der Palladiumkatalyse dieselben Erscheinungen vorhanden sind wie bei der Platin-, Gold- und Enzymkatalyse. P. R.

Ed. Griffon: Untersuchungen über die Transpiration der Eucalyptusblätter. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 157—159.)

Zahlreiche Beobachtungen in der Umgegend von Rom, in Algerien und den Vereinigten Staaten haben unwiderleglich den günstigen Einfluß der Eucalyptusbäume auf die Assanierung der durch die Malaria verödeten Gebiete erwiesen. Meist werden die guten Erfolge der Anpflanzungen auf die austrocknende Kraft der Eucalyptus zurückgeführt. Einige freilich glaubten, daß die balsamischen Ausdünstungen der Blätter fiebervertreibende Eigenschaften haben; indessen weiß man heute, daß die Eucalyptus die Anophelesmücken, die die Malaria übertragen, nicht zu vertreiben vermögen.

Die den Eucalyptus mit Recht zugeschriebene Eigenschaft, das Grundwasserniveau hinabzudrücken und dadurch den Boden zu assanieren, hat hier und da zu der Meinung veranlaßt, daß die Blätter dieser Bäume eine verhältnismäßig große Verdunstungsfähigkeit besäßen. Indessen haben auch Kieferanpflanzungen (Pinus silvestris und Pinus maritima) in Italien und Frankreich gute Resultate ergeben; desgleichen Anpflanzungen von Casuarina auf der Insel Bourbon, von Helianthus annuus in Holland und Nordamerika, von Acacia in den Vereinigten Staaten.

Herr Griffon hat nun auch die Stärke der Transpiration von Eucalyptusblättern (E. globulus) mit Blättern in Frankreich einheimischer oder kultivierter Bäume und Sträucher verglichen, teils durch Wägung abgeschnittener Blätter sogleich nach dem Abschneiden und 15 bis 60 Minuten später, teils durch Benutzung kleiner, eingetopfter Stöcke, deren Töpfe sich in undurchlässigen Rezipienten befanden, so daß nur aus den Blättern und den Stämmen Wasser in die Luft abgegeben werden konnte. Es stellte sich heraus, daß die Blätter von Eucalyptus keineswegs eine bedeutendere Transpirationsfähigkeit haben als die meisten Bäume und Sträucher unserer Gebiete, ja in einigen Fällen transpirieren diese sogar stärker, was z. B. bei der Weide der Fall ist.

Die wichtige Rolle, die Eucalyptus bei der Assanierung der Sumpfgebiete spielt, beruht nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich zum Teil darauf, daß der Baum sehr schnell eine große Masse von Laub zu bilden vermag, zum Teil darauf, daß er an lebhaftes Licht angepaßt ist, dessen Mangel die Transpiration herabsetzt. F. M.

B. Němec: 1. Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. Zweite und dritte Mitteilung. (Sonderabdr. aus den Sitzungsberichten der kgl. böhm. Ges. der Wissenschaften in Prag 1903, 9 u. 11 S.) 2. Über die Einwirkung des Chloralhydrats auf die Kern- und Zellteilung. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1904, Bd. XXXIX, S. 645—730.)

In einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 348) hat Verf. gezeigt, daß vegetative Zellen (Keimwurzeln der Erbse), die unter normalen Verhältnissen einkernig sind, dadurch zweikernig gemacht werden können, daß sie der Einwirkung von Benzoldämpfen oder von Kupfersulfatlösung ausgesetzt werden. Hierdurch wird die Zellteilung unterbrochen; der Kern teilt sich, aber es wird keine Scheidewand gebildet. Die beiden Tochterkerne rücken dann wieder zusammen und verschmelzen. Da es sich bei dieser Kernverschmelzung um die Vereinigung von Schwesterkernen handelt, so konnte die Vermutung auftauchen, daß vielleicht Enkelkerne einer solchen Verschmelzung nicht fähig seien. Durch Anwendung von Chloralhydrat anstatt der genannten Mittel ist es Herrn Němec gelungen, die gewünschten Erscheinungen auch an Enkelkernen hervorzurufen. Die Keimwurzeln wurden mit ihren Spitzen etwa 2 cm tief in 0,75 proz. Chloralhydratlösungen getaucht und nach einstündigem Verweilen darin in Wasser gebracht, das öfters gewechselt wurde, dann in feuchte

Sägespäne übertragen, und hierauf in verschiedenen Zeitintervallen mit Pikrin-Eisessig-Schwefelsäure fixiert und untersucht.

In Wurzelspitzen, die 20 Stunden nach dem Auswaschen fixiert wurden, findet man teils Zellen mit einem großen Kern, der offenbar durch Verschmelzung zweier Kerne entstanden ist, teils zwei Kerne, die jeder für sich in Teilung treten können. In diesem letzteren Falle bildet sich nur zwischen den neu entstehenden Schwesterkernen je eine Scheidewand aus, so daß also drei Zellen entstehen, deren mittlere zwei Kerne enthält. Diese beiden Kerne, die zu einander im Verhältnis von Enkelkindern stehen, verschmelzen früher oder später mit einander.

Ein durch Verschmelzung zweier Kerne entstandener Kern gibt bei seiner kinetischen Teilung einer chromatischen Figur mit doppelter Chromosomenzahl den Ursprung. Normale vegetative Zellen zeigen nur 14 Chromosomen in den Teilungsfiguren; in Zellen mit verschmolzenen Kernen konnte Verf. die Chromosomenzahl mit ziemlicher Genauigkeit auf 28 bestimmen. Im weiteren Verlaufe der späteren Zellteilungen scheint aber wieder eine Reduktion der Chromosomenzahl zu erfolgen. Wir hätten dann hier ein merkwürdiges Analogon zu der Chromosomenreduktion in den sexuellen Zellen. Jedenfalls fand Verf. in Zellen, in denen man Figuren mit der doppelten Chromosomenzahl erwarten sollte, schon 24 Stunden nach dem Auswaschen der Wurzelspitzen Figuren mit normaler Chromosomenzahl, und es ließ sich feststellen, daß diese Chromosomen dicker als sonst waren. Es ist höchst wahrscheinlich, daß sich die Zellen, in denen eine Kernverschmelzung stattgefunden hat, eine Zeit lang mitotisch teilen, wobei die Figuren eine doppelte Chromosomenzahl aufweisen. Diese Eigenschaft übertragen die Zellen für eine bestimmte Dauer auf ihre Nachkommen, dann aber tritt plötzlich eine Rückkehr zu den normalen Verhältnissen ein, indem die Chromosomenzahl auf die Hälfte reduziert wird.

Auf die theoretischen Erörterungen, die Verf. an diese Befunde knüpft, kann hier nicht eingegangen werden. Eine ausführliche, von zahlreichen Abbildungen begleitete Beschreibung der gesamten Beobachtungen des Verf. findet man in der unter Nr. 2 aufgeführten Abhandlung. Hier geht auch Herr Němec im besonderen auf die Frage der amitotischen Teilungen ein, die nach Wasielewski durch Chloralhydrat in der Wurzelspitze von Vicia faba hervorgerufen werden sollen. Die von diesem Autor beobachteten Erscheinungen beruhen, wie Verf. darlegt, auf der Hemmung der mitotischen Teilungen durch die Einwirkung des Chloralhydrats, wobei oft Figuren auftreten, die amitotische Teilungen vortäuschen.

F. M.

J. Dauphin: Der Einfluß der Radiumstrahlen auf die Entwickelung und das Wachstum der niederen Pilze. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 154—156.)

Verf. säte die Chlamydosporen[1]) einer zur Gattung Mortierella gehörigen Mucorineenart in Gelose-Bouillon, so daß sie gleichmäßig in der ganzen Masse des Nährmediums verteilt waren. Die so hergerichtete Bouillon wurde in zwei Petrischalen verteilt. In die Mitte der einen wurde eine Radiumröhre, in die andere eine Röhre von demselben Glase ohne Radium gebracht. In dieser Kontrollkultur entwickelte sich Mortierella normal und lieferte nach 5 bis 6 Tagen ein üppiges Mycel mit zahlreichen Chlamydosporen. In der Radiumkultur begann das Mycel am zweiten Tage an der Oberfläche des Nährmediums zu erscheinen und entwickelte sich an den beiden folgenden Tagen langsam weiter. Aber von Anfang an ließ sich rings um die Radiumröhre eine Zone ohne Pilzentwickelung unterscheiden. Diese Zone hatte die Gestalt einer Ellipse, deren große Achse der Längsrichtung der Röhre entsprach und an den beiden Enden etwas abgeflacht war. Die kleine Achse war etwa 2 cm lang. Um diese Zone war eine zweite, etwas weniger deutliche erkennbar, innerhalb deren die Pilzfäden sehr schwach ausgebildet waren, und außerhalb dieses Gebietes fingen die Luftfäden des Pilzes an aufzutreten und verlief die Entwickelung normal, wenn sie auch im Vergleich mit der Kontrollkultur sehr reduziert war.

Die Untersuchung von Proben in verschiedenen Entfernungen von der Radiumröhre zeigte außer der völligen Abwesenheit von Sporangien und glatten Sporen die Gegenwart von stacheligen Chlamydosporen, deren Zahl von der sterilen Zone nach der Peripherie der Kultur hin abzunehmen schien. Aseptisch entnommene und in Gelose-Bouillon übertragene Proben aus der sterilen Zone zeigten, daß die in ihr befindlichen Sporen nicht getötet waren; sie keimten vielmehr, freilich erst nach 4 Tagen, während unter gewöhnlichen Bedingungen die Keimung schon nach 24 Stunden beginnt. Allmählich aber trat eine üppige Entwickelung des Mycels ein.

Ferner wurde die Einwirkung des Radiums auf das schön entwickelte Mycel untersucht und festgestellt, daß die zwei Tage alten Mycelfäden in die Länge zu wachsen aufhörten, doppelt und dreifach so dick wurden wie in der Kontrollkultur, charakteristische Auftreibungen bildeten, in deren Innerem sich das Protoplasma kontrahierte, Querwände erzeugten, kurz: Cysten oder Dauerzustände zu bilden anfingen. Wurde nach $2^1/_2$ Tagen das Radium entfernt, so begann das Mycel von neuem zu wachsen. Man kann die erwähnten Cysten wohl auch als Chlamydosporen bezeichnen; denn sie entstehen in derselben Weise, und auch die Chlamydosporen werden unter ungünstigen Lebensbedingungen (mangelhafter Ernährung) gebildet.

F. M.

[1]) Chlamydosporen entstehen in der Weise, daß sich das Plasma der Hyphenfäden (die bei den Mucorineen bekanntlich nicht geteilt sind) an einzelnen Stellen zusammenhäuft und durch Querwände von den entleerten Hyphenteilen abgrenzt.

Literarisches.

E. Jochmann, O. Hermes und P. Spies: Grundriß der Experimentalphysik. Vollständig neu bearbeitete 15. Auflage. 513 Seiten, 457 Figuren, 1 Spektraltafel, 1 Dreifarbendrucktafel, 4 meteorol. Karten und 2 Sternkarten. (Berlin 1903, Winckelmann u. Söhne.)

O. Hermes und P. Spies: Elementarphysik für den Anfangsunterricht in höheren Lehranstalten. Dritte neu bearbeitete Auflage. 239 Seiten, 266 Figuren, 1 Spektraltafel. (Berlin 1903, Winckelmann u. Söhne.)

In dem „Grundriß der Experimentalphysik", dessen 15 Auflagen von vornherein eine gute Empfehlung bilden, ist in erster Linie das Experiment als Grundlage aller Betrachtungen gewählt, während abstraktere Darlegungen, Berechnungen und dergleichen mehr zurückgedrängt wurden, sofern sie nicht zur Begründung oder gegenseitigen Verknüpfung wichtiger Sätze dienen. Der Inhalt ist ein sehr reicher. Neben der Physik enthält das Buch auch einen Abriß der anorganischen Chemie (46 Seiten), das Wichtigste aus der Meteorologie (16 Seiten), sowie Astronomie und mathematischen Geographie (72 Seiten). Auch der Kartenprojektion ist ein Paragraph gewidmet. Besonders erfreulich ist der stete Hinweis auf das Gesetz der Erhaltung der Energie. Sehr ausführlich behandelt ist die mechanische Wärmetheorie, insbesondere auch der zweite Hauptsatz; etwas knapp dagegen sind manche Kapitel der Elektrizitätslehre ausgefallen. So ist z. B. der Durchgang der Elektrizität durch Gase mit den zugehörigen Erscheinungen auf zwei Seiten abgetan. Ferner findet die elektromagnetische Lichttheorie keine Erwähnung. Hervorgehoben sei noch die wirklich schöne Ausführung der Spektraltafel.

Die „Elementarphysik", ein für den Schulgebrauch bestimmter Auszug aus dem „Grundriß der Experimental-

physik", enthält noch recht viel Stoff, für den Anfangsunterricht fast zu viel, und besitzt nicht die für den Schulgebrauch wünschenswerte Übersichtlichkeit, welche dem Schüler das Wichtigste (den Memorierstoff) auch äußerlich hervortreten läßt. R. Ma.

Th. Posner: Lehrbuch der synthetischen Methoden der organischen Chemie. 435 S. (Leipzig 1903, Veit & Co.)

Dieses verdienstvolle Buch stellt in übersichtlicher Anordnung die in der organischen Chemie angewandten synthetischen Methoden zusammen. Um Wiederholungen möglichst zu vermeiden, ist das ungemein große Gebiet nicht wie üblich in Fettkörper und aromatische Verbindungen geteilt, sondern es werden nach den Kohlenwasserstoffen mit dreifachen und Doppelbindungen und den gesättigten Kohlenstoffverbindungen zuerst die einwertigen Derivate der Kohlenwasserstoffe, dann die mehrwertigen Verbindungen abgehandelt. Den Schluß bilden die heterocyklischen Verbindungen. Das Hauptgewicht bei den einzelnen Synthesen wurde auf ihre theoretische Bedeutung und den theoretischen Verlauf der Reaktion gelegt, doch finden sich überall wertvolle Andeutungen über den praktischen Nutzen und die Durchführbarkeit der einzelnen Methoden. Reiche Literaturangaben ermöglichen, sich über die genaueren Arbeitsvorschriften eingehender zu orientieren. Bei dem Studium der Chemie kann dieses Werk angelegentlichst empfohlen werden, und es wird zweifellos auch in der Praxis oft mit Nutzen zu Rate gezogen werden. P. R.

F. W. Neger: Die Handelspflanzen Deutschlands, ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. 184 S. (Wien 1904, A. Hartlebens Verlag.)

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit den Handelspflanzen Deutschlands, einheimischen und eingebürgerten, d. h. also mit solchen, die für die chemische Industrie, für Klein- und Großgewerbe und für den Drogenhandel von Bedeutung sind. Um eine möglichst leichte Übersicht herzustellen, ist das Material im ersten Teile nach den Rohstoffen geordnet, im zweiten nach den Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge. Für den ersten Teil kommen in Betracht Pflanzen, die ätherische Öle, Alkaloide, Arzneimittel, Farbstoffe, Fasern, Fette und fette Öle, Flecht- und Polstermaterial, Gerbstoffe, Gewürze, Harze, Holz (Bau-, Möbel-, Werk- usw. Holz) und Kork liefern. Es werden in den einzelnen Kategorien die die betreffenden Rohstoffe liefernden Pflanzen aufgeführt mit Erläuterung der Gewebe, in denen sich die Rohstoffe finden, sowie der chemischen Natur derselben.

Der zweite Teil bringt die Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge mit Schilderung ihrer Verbreitung und Verwendung sowie der Bereitung der Rohstoffe, wobei die Angaben des ersten Teiles vielfach ausführlicher ergänzt werden. In diesem Teile sind auch die deutschen Namen berücksichtigt. Das Buch ist nicht nur überall allgemein verständlich gehalten — ein Vorzug für seine Benutzung in weiteren Kreisen — sondern auch als übersichtlich gehaltenes Nachschlagebuch für denjenigen von Nutzen, der sich mit der Materie eingehender schon vertraut gemacht hat. R. P.

Otto Stoll: Suggestion und Hypnotismus in der Völkerpsychologie. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. 738 S. (Leipzig 1904, Verlag von Veit und Co.)

Herr Stoll gibt uns in seinem prächtigen Werke auf Grund ausgedehnter, vergleichender Betrachtungen aus dem Gebiete der Völkerpsychologie und der Geschichte einen Beleg dafür, daß sich die psychischen Prozesse sehr wahrscheinlich auch nach den Gesetzen von Ursache und Wirkung vollziehen. Einen Einblick in diese Verhältnisse erhalten wir durch das Studium der Suggestion und des Hypnotismus. Es kommen hier hauptsächlich zwei Eigenschaften der suggestiven Vorgänge in Betracht. Einmal die Leichtigkeit, mit welcher bei einer großen Anzahl von Menschen suggestive Sinnestäuschungen auch in vollkommen wachem Zustande erweckt werden können, und zweitens die enorme Ansteckungsfähigkeit gewisser Suggestionen (Massensuggestionen, Suggestion collectiv). Das wesentlichste Suggestionsmittel ist die Sprache.

Herr Stoll führt zunächst die verschiedenen einander außerordentlich ähnlichen Erscheinungen im Leben bestimmter Völkergruppen auf eine gemeinsame Basis — Suggestion — zurück. Betrachten wir die uralтaischen Völker, die Chinesen und Japaner, die Inder, die indochinesischen und australischen Stämme, die Ureinwohner Westindiens, die Bevölkerung von Mexiko, Zentralamerika, im alten Iran und in Mesopotamien, die Hebräer — überall finden wir namentlich in der Entstehung einer bestimmten Religion, in der Ausübung bestimmter Berufe — Arzt, Zauberer, Heilige usw. — dasselbe Mittel wirksam: die Einzelsuggestion und speziell die Massensuggestion. Letztere ist die Ursache der Entstehung „psychischer" Epidemien. Es sei hier von den zahlreichen Beispielen dieser Art nur der epidemische Massenselbstmord der Haitianer erwähnt. Am höchsten entwickelt ist die empirische Praxis der Suggestion in Indien. Die schönsten Beispiele liefern uns die verblüffenden Leistungen der Fakire. Eingehend behandelt der Verf. besonders das Lebendigbegraben, welche Leistung vielleicht im Winterschlaf gewisser Tiere sein Analogon hat.

Besondere Kapitel widmet Herr Stoll den Suggestionswirkungen im Neuen Testament — Erklärung der Wunder usw. —, denen der nachchristlichen Zeit und des Islams, ferner den Suggestionserscheinungen bei afrikanischen Völkern, im alten Griechenland und in Ägypten. Mit ganz besonders hervorragendem Interesse verfolgt man die verschiedenartigsten Erscheinungen auf westeuropäischem Boden. Von großen psychischen Epidemien seien hier aus dem Mittelalter die verschiedenen Kreuzzüge hervorgehoben. Ein einziges Wort: „Dieu li volt" vermag Tausende zu begeistern! Aus dem Mittelalter und der neueren Zeit seien ferner die Stigmatisationen (z. B. Franz von Assisi), Kreuzigungen, die verschiedenartigsten Sekten, z. B. die Flagellanten = Geißler, dann die großen Konvulsionsepidemien (Tanzwut, Trembleurs des Cévennes usw.) erwähnt. Ein weiteres charakteristisches Beispiel liefert der Hexenglaube an und für sich, und die bei den grausamen Foltern oft in Erscheinung tretende Anästhesie der Gequälten. Diese Prozesse geben eine nicht genug zu beachtende Lehre betreffs der Glaubwürdigkeit von Zeugen vor Gericht. Es gibt eine große Zahl von Personen, bei denen alles, was ihnen direkt oder indirekt, absichtlich oder unabsichtlich suggeriert wird, sofort derart reale Gestalt annimmt, daß dieselben gar nicht mehr imstande sind, wirklich Geschehenes vom Gehörten und Gedachten zu trennen. Nur so sind die Aussagen von befreundeten und verwandten Zeugen in diesen grauenvollen Prozessen zu erklären. Keine Suggestion scheint so leicht zu haften und so ansteckend zu sein, wie gerade die „religiöse".

Besonders fesselnd wirken diejenigen Kapitel, in denen der Verf. den Versuch macht, auch in denjenigen Gebieten, in denen durch logische Verstandesoperationen das suggestive Element mehr oder weniger verdeckt ist, die Suggestivwirkung nachzuweisen, wie z. B. in Politik und Wissenschaft. Eingehend verfolgt Herr Stoll Phase um Phase während der französischen Revolution.

Auch auf ökonomischem Gebiete begegnen wir suggestiven Erscheinungen, und in der Wissenschaft, namentlich im Aufstellen und Festhalten bestimmter Hypothesen, treten suggestive Einflüsse klar zutage.

In einem Schlußkapitel gibt uns der Verf. eine Zusammenfassung der Resultate, welche die Betrachtung

der psychischen Erscheinungen in der Völkerpsychologie ergibt. Von weitgehender praktischer Bedeutung sind die Nutzanwendungen, die sich auf Grund der Lehre der Suggestion für die Erziehung ergeben. „Es sind hauptsächlich drei Kategorien suggestiver Einflüsse, unter denen die Kinder unter den pädagogischen Experimenten von Schule und Haus zu leiden pflegen: Angstsuggestionen, Konträrsuggestionen, Suggestion der Überhetzung.“ Nicht genug kann auch der ausgedehnte suggestive Einfluß der Presse und der Literaten betont werden.

Diese kurzen Andeutungen mögen einen Einblick in die große Fülle wertvoller Beobachtungen aus dem Gebiete der Völkerpsychologie geben. Das verdienstvolle Werk kann nicht genug empfohlen werden. Auch wer mit der Auffassung des Autors nicht übereinstimmt, wird es ohne weitgehende Förderung nicht aus der Hand legen. Mit Leichtigkeit wird man auch im modernen Leben ausgedehnten suggestiven Wirkungen auf jedem Gebiete begegnen. Nicht genug kann auch der praktische Nutzen des Werkes betont werden. Es seien nochmals die Bemerkungen über den Wert von Zeugen und über die Erziehung besonders hervorgehoben.

Emil Abderhalden.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 24. März. Herr Fischer legte eine gemeinschaftlich mit Herrn Franz Wrede ausgeführte Untersuchung „über die Verbrennungswärme einiger organischer Verbindungen“ vor. Um eine größere Genauigkeit in der Eichung der kalorimetrischen Bombe Berthelots zu erzielen, haben die Verff. durch Vermittelung des Herrn Kohlrausch die Herren Prof. Jäger und Dr. v. Steinwehr veranlaßt, in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ein neues elektrisches Verfahren für diesen Zweck auszuarbeiten. Mit einem derartig geeichten Instrument sind die Verbrennungswärmen von 35 organischen Verbindungen bestimmt worden. An der Hand der Resultate wird unter anderem der thermische Effekt der Polypeptid-Bildung und der konjugierten Doppelbindung besprochen. — Herr van 't Hoff machte eine weitere Mitteilung „über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen XXXV. Die Zusammensetzung der konstanten Lösungen bei 83°“. Gemeinschaftlich mit den Herren Sachs und Biach wurden die 20 Lösungen konstanter Zusammensetzung, die bei 83° den Kristallisationsgang beherrschen, quantitativ untersucht. — Herr Königsberger übersandte „hydrodynamische Untersuchungen“ aus dem Nachlaß von H. von Helmholtz, zusammengestellt durch Prof. W. Wien in Würzburg. Prof. Wien hat unter den Helmholtzschen Papieren eine fast druckfertige Abhandlung „über Wasserwogen“ gefunden, ferner zwei unabgeschlossene, aber ohne Schwierigkeit zum Abschluß zu bringende Aufsätze „über die Bewegung kompressibeler Flüssigkeiten, bei denen Symmetrie um eine Achse herrscht“, und eine nur angefangene Untersuchung „über das Verhalten spiralig sich aufrollender Wirbel“.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. März. Herr Prof. W. Láska in Lemberg übersendet eine Abhandlung: „Über die Verwendung der Erdbebenbeobachtungen zur Erforschung des Erdinnern.“ — Herr J. Lanz-Liebenfels in Rodaun (Niederösterreich) übersendet eine Abhandlung: „Notitiae anthropozoicae. Einleitende Bemerkungen über die neuentdeckten Menschentiere.“ — Herr Ingenieur Milutin Milanković in Dalja (Slawonien) übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Druckkurven.“ — Herr Ahanas Thodoranoff in Rustschuk übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „A. T. L. B. Jigok“, welches die Beschreibung eines Apparates zur Aufzeichnung von Gesprächen auf eine größere Entfernung enthalten soll. — Herr Privatdozent Dr. Wolfgang Pauli berichtet über „Pharmakodynamische Studien“, welche im wesentlichen eine Übertragung der von ihm im Reagenzglase aufgefundenen Beziehungen von Salzionen und Eiweißkörpern auf die Verhältnisse im lebenden Körper darstellen. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung: „Über die isomeren Pyrogalloläther“ (II. Mitteilung) von J. Herzig und J. Pollak.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 mars. Henri Moissan: Sur quelques constantes physiques des fluorures de phosphore. — A. Lacroix: Sur la production de roches quartzifères au cours de l'éruption actuelle de la Montagne Pelée. — Henri Pommay adresse un Mémoire ayant pour titre: „Les germes de la vaccine et de la variole. Nature, culture et inoculation“ et une Note „Sur le germe de la clavelée“. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Émile Topsent, de M. M. J. Hennequin et Robert Loewy, de M. J. Jacot Guillarmod. — J. Macé de Lépinay: Sur la possibilité de montrer, par un phénomène de contraste, l'action objective des rayons N sur le sulfure de calcium luminescent. — C. Chabrié: Sur les applications du diastoloscope à l'étude des déplacements des objets lumineux. — A. Guillemin: Sur l'osmose. Réponse à M. A. Ponsot. — A. Ponsot: Les facteurs de l'équilibre; pression capillaire et pesanteur. — E. Ariès: Sur les propriétés des courbes figuratives des états indifférents. — Jacques Duclaux: Sur la coagulation des solutions colloïdales. — Paul Nicolardot: Séparation du chrome et du vanadium. — J. Hamonet: Préparation des éthers oxydes au moyen des composés magnésiens et des éthers méthyliques halogénés XCH_2OR. — P. Lemoult: Sur les bases phosphoazotées du type $(RAzH)_3P = AzR$. — H. Joffrin: Application du gaz acétylène au chauffage des étuves à germination au moyen d'un régulateur automatique de température. — A. Fernbach et J. Wolff: Nouvelles observations sur la formation diastasique de l'amylocellulose. — A. Malaquin: La céphalisation chez les Annélides et la question du métamérisme. — Louis Léger: Sur la morphologie du Trypanoplasma des Vairons. — Armand Viré: La faune souterraine du Puits de Padirac (Lot). — Noel Bernard: Le champignon endophyte des Orchidées. — F. de Montessus de Ballore: Sur les tremblements de terre de la Roumanie et de la Bessarabie. — Augustin Charpentier et Édouard Meyer: Émission de rayons N_1 dans les phénomènes d'inhibition. — Ch. Porcher: Sur l'origine du lactose. Recherches expérimentales sur l'ablation des mamelles. — F. Bordas: Résistance des rats à l'intoxication arsénicale. — L. Garrigue: Action de l'acide formique sur l'organisme. — Emm. Pozzi-Escote adresse une Note ayant pour titre: „Loi de l'action de la catalase (réductase) de la levure sur le peroxyde d'hydrogène.“ — J. Claudel adresse une Note „Sur la cause des variations de la pesanteur et ses rapports avec l'électricité“.

Vermischtes.

Ob das umgebende Medium einen Einfluß auf die elastischen Eigenschaften der Körper hat, ist nicht a priori zu entscheiden, muß vielmehr durch den Versuch geprüft werden. Herr Michele Cantone hat diese Frage sowohl für einen Platindraht, wie für einen Kautschukfaden der experimentelien Prüfung unterzogen. Die Drähte waren senkrecht aufgehängt und konnten genau bestimmbaren Torsionen unterworfen werden,

während ein in der Mitte angebrachter Spiegel die eventuellen Änderungen der Rigidität des Drahts abzulesen gestattete, wenn in der Glasröhre, die den unteren Abschnitt des Drahtes umgab, Wasser sich bewegte. Vorher wurde festgestellt, daß die Temperatur des Drahtes durch den Durchgang der Flüssigkeit nicht verändert wurde. Die Ausmessungen des Apparates waren derartig, daß bei einer Torsion um 360° eine Änderung des Elastizitätsmoduls um $^1/_{100\,000}$ sehr gut beobachtet werden konnte. Aber sowohl beim Platin wie beim Kautschuk trat bei der maximalen Torsion nicht die geringste Verschiebung des Spiegels beim Zutritt oder beim Abfluß der Flüssigkeit ein, während es genügte, die Hand dem Apparate zu nähern, um eine merkliche Ablenkung zu erhalten. (Il nuovo Cimento 1903, ser. 5, tomo VI, p. 89.)

Das Rowlandsche System der Wellenlängen der Spektrallinien ist die Grundlage aller in den letzten Jahren ausgeführten Messungen geworden, und mit der Vergrößerung der Genauigkeit dieser Messungen stellte sich die Notwendigkeit ein, die Zuverlässigkeit dieser wichtigen Grundlage zu prüfen. Dieser Aufgabe unterzog sich Herr J. Hartmann in einer Abhandlung (Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie 1903, Bd. I, S. 215—237), auf welche an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann. Das Resultat dieser Revision war, daß von den drei Publikationen des amerikanischen Physikers: 1. Die Normallinien aus dem Sonnenspektrum. 2. Die Normallinien aus dem Bogenspektrum verschiedener Metalle und 3. Die Durchmusterung des ganzen Sonnenspektrums, die letztere nach Anbringung einer in bestimmter Weise numerisch zu ermittelnden Korrektion als Grundlage von Messungen verwendet werden kann, während die Normallinien aus dem Bogenspektrum der Metalle durch empirische Korrektionen in unkontrollierbarer Weise verfälscht und daher nicht zu brauchen sind.

Herr Hartmann hat ferner die in der Astrophysik so wichtige Magnesiumlinie λ 4481 einer genauen Messung unterzogen (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 427) und für dieselbe den Wert 4481,384 $\pm$ 0,002 gefunden.

Über eine „neue Gewerbekrankheit“ wird in der Zeitschrift für angewandte Chemie **17**, 90 (1904) folgendes berichtet: „Bei Arbeitern, die beim Mahlen von Braunstein der Einatmung von Manganstaub ausgesetzt waren, sind schwere nervöse Störungen beobachtet worden; diese sind auf den Einfluß des Manganstaubes zurückzuführen. Der chronische Manganismus dürfte der chronischen Blei-, Quecksilber- und Arsenikvergiftung an die Seite zu setzen sein. Es ist angesichts dieser neuen schweren, ärztlicher Einwirkung kaum zugänglichen Gewerbekrankheit mit Freude zu begrüßen, daß der Minister für Handel sofort daran gegangen ist, alle möglichen Vorsichtsmaßregeln herbeizuführen . . . .“ Schwerverständlich erscheint es, daß diese Gewerbekrankheit sich erst in jüngster Zeit bemerkbar gemacht hat. Die Anwendung des Braunsteins zur Herstellung farblosen Glases scheint schon den Römern bekannt gewesen zu sein (Kopps Geschichte der Chemie IV, 71, 82). Er hat ja davon den Namen Pyrolusit. Auch zur fabrikmäßigen Bereitung von Kaliumpermanganat dient Braunstein schon seit geraumer Zeit — in beiden Fällen wird er natürlich vor der Verschmelzung gemahlen. Wenn die beobachteten Erkrankungen daher auf der Einatmung von Manganstaub beruhen, so sollte man annehmen, daß der „Manganismus“ nicht eine neue, sondern eine längst bekannte Gewerbekrankheit sein müsse. R. M.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. schreibt nachstehenden v. Reinach-Preis für Paläontologie aus:

Ein Preis von 500 M. soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Teil der Paläontologie des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzei, Kreuznach, Koblenz, Ems, Gießen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landesteile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1905 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen. Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Guichard zum korrespondierenden Mitgliede für die Sektion Geometrie an Stelle des verstorbenen Lipschitz erwählt.

Ernannt: Der Dozent der Technologie an der Technischen Hochschule in Hannover Ingenieur Ludwig v. Rößler zum ordentlichen Professor des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Habilitiert: Dr. H. Preiswerk für Mineralogie und Geologie an der Universität Basel. — Ingenieur J. L. la Cour für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

Gestorben: Am 15. März Arthur Greeley, Prof. der Biologie an der Washington University, St. Louis.

Astronomische Mitteilungen.

In seiner Übersicht über die Sonnenbeobachtungen von Lyon im vierten Quartal 1903 (Comptes rendus Bd. **138**, S. 847) zählt Herr J. Guillaume 33 Fleckengruppen auf, von denen 19 südlich und 14 nördlich vom Sonnenäquator standen. Ihre Gesamtfläche nahm 5439 Milliontel der sichtbaren Sonnenhälfte ein, wogegen die 31 Gruppen des vorangehenden Quartals nur 1015 Milliontel der halben Sonnenoberfläche bedeckt hatten. An der gewaltigen Zunahme hat wesentlich mitgewirkt die Riesengruppe, die vom 4. bis 18. Oktober in 22° südlicher Breite gestanden hatte; sie umfaßte allein etwa 2000 Milliontel und war infolge dieser Ausdehnung dem freien Auge sichtbar geworden. Letzteres galt auch von einer Gruppe in 17° nördlicher Breite am 5. November und einer nicht weit vom Orte der Oktobergruppe am 10. November aufgetauchten Gruppe in 24° südlicher Breite. Das ganze Gebiet der zwei südlichen Gruppen war von Fackelwolken überzogen, die in ihrer größten Entwickelung sich über 80 Längen- und 35 Breitengrade erstreckten.

Am 7. Mai wird für Berlin der Stern λ Capricorni (5. Gr.) vom Monde bedeckt; der Eintritt am hellen Rande findet um 14 h 27 m, der Austritt am dunklen Rande um 15 h 40 m MEZ statt. Am gleichen Tage steht der Planet Saturn vier Grad südlich vom Monde und wird in der Folgezeit in immer günstigere Beobachtungsverhältnisse gelangen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 28. April 1904. Nr. 17.

W. Will: Der Fortschritt der Sprengtechnik seit der Entwickelung der organischen Chemie. (Vortrag, gehalten vor der deutschen chemischen Gesellschaft am 28. November 1903.) (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1904, Bd. XXXVII, S. 268—298.)

In der Reihe der von dem Vorstande der deutschen chemischen Gesellschaft veranstalteten, größere Gebiete umfassenden Vorträge hat Herr Will die Entwickelung der Sprengstofftechnik zum Thema gewählt, dessen Ausführungen nachstehend in den Hauptzügen wiedergegeben werden sollen.

Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts war die Alleinherrschaft der alten Schwarzpulvermischung als Sprengstoff wenig gefährdet. Selbst die vielversprechenden Untersuchungen von Berthollet über das Kaliumchlorat und die Studien über die Einwirkung konzentrierter Salpetersäure auf Stärke, Holz und ähnliche Körper von Braconnot, Pelouze und Dumas blieben auf die Sprengtechnik ohne Einfluß. Erst die Herstellung der Nitrocellulose durch Ch. Fr. Schönbein und die des Nitroglycerins durch Asc. Sobrero in Turin in der Mitte der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts brachten eine völlige Umwälzung in die Explosionstechnik.

Anfang 1846 entdeckte Schönbein, daß Baumwolle in eine ungemein explosive Verbindung übergeht, wenn man sie in ein Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure eintaucht, indem Salpetersäurereste unter Austritt von Wasser in das Molekül der Cellulose eintreten. Schönbein erkannte gleich die Tragweite seiner Entdeckung und war überzeugt, in der nitrierten Wolle ein Ersatzmittel für das alte Schießpulver gefunden zu haben. Er selbst zählte folgende Eigenschaften der neuen Verbindung als besonders bemerkenswert auf:

„Die leichte Entzündlichkeit, die Beständigkeit bei höherer Temperatur bis zu etwa 200°, die Rauchlosigkeit bei der Verpuffung, den Umstand, daß die Läufe der Feuerwaffen durch die Produkte der Explosion nicht merklich angegriffen werden, die Unveränderlichkeit des Sprengstoffs durch Wasser, indem beim Trocknen die volle Explosionskraft zurückerlangt wird, vor allem die gegenüber dem Schwarzpulver größere Kraftleistung des gleichen Gewichts, die je nach den Bedingungen der Verwertung zwischen dem Doppelten und Vierfachen schwankt. Dazu wird hervorgehoben die Einfachheit und Schnelligkeit des Herstellungsverfahrens und die Gefahrlosigkeit der dabei erforderlichen Manipulationen."

Natürlich versuchten verschiedene Länder die neue Entdeckung für ihre Wehrkraft nutzbar zu machen; doch entsprach zunächst der Erfolg keineswegs den gehegten Erwartungen. Durch die große Explosivität und die Veränderlichkeit der Schießwolle waren die Versuche, die in den verschiedenen Kulturstaaten angestellt worden waren, wenig ermutigend ausgefallen, und auch die Verbesserungen von Lenk in Österreich, durch die eine bedeutend bessere Haltbarkeit der Schießwolle erreicht wurde, genügten nicht, dem Produkt eine allgemeine Anwendung zu verschaffen.

Inzwischen setzte aber Fr. Abel in England die Versuche fort. Er fand, daß die ungünstige Beurteilung der Haltbarkeit der nach Lenks Verfahren hergestellten und gereinigten Nitrocellulose nicht berechtigt sei; dagegen erachtete er die Lenkschen Maßnahmen zur Regelung der Explosionsgeschwindigkeit für verbesserungsfähig. Zu diesem Zweck wurde die nitrierte Cellulose in Mahlholländern feinst zerkleinert; dann wurde die breiartige Nitrocellulose durch starken Druck in eine kompakte Masse übergeführt, welcher man je nach der Preßform beliebige Größe geben konnte. Wenn sich auch beim Schießen die komprimierten Schießwollkörper Abels als viel zu brisant erwiesen, so war doch durch das Verfahren ein gründlicheres Auswaschen der Masse ermöglicht, und das gepreßte Material zeigte bedeutende Vorzüge gegenüber dem Lenkschen in bezug auf Gleichmäßigkeit und Einheitlichkeit. „Vor allem aber war die Schießwolle in diesen festen Preßkörpern in eine Form gebracht, in welcher sie sich erheblich geeigneter für Sprengzwecke erwies.

Freilich ist auch diese Auswertung noch geknüpft gewesen an eine weitere wichtige Entdeckung. Eine einfache Zündung durch einen Pulverzündfaden, wie sie beim Schwarzpulver ausreicht, um es im Bohrloch sicher mit voller Wirkung zur Explosion zu bringen, genügt bei der Schießwolle nicht. Sie brannte hierbei in der Regel ohne Detonation rasch ab, wenigstens bei nicht zu dichtem Einschluß. Man mußte also vorerst lernen die Gesamtenergie dieses Sprengstoffes in einfacher Weise zu voller Kraftleistung zu entwickeln.

Aber auch dieses Problem findet jetzt seine Lösung, und damit tritt auch gleichzeitig der andere der beiden für uns wichtigen nitrierten Körper in den Vordergrund unseres Interesses, nämlich das Nitroglycerin

Wohl war ja die Verwertung dieser Verbindung, die so einfach aus dem so billigen und in so großer Menge bei der Seifenfabrikation entstehenden Glycerin darstellbar ist, für Sprengzwecke schon von Sobrero ins Auge gefaßt worden. Er hat die furchtbare Detonationswirkung beim Stoß oder Erhitzen sofort bei der Entdeckung des Körpers wahrgenommen. Aber spröder noch als die Schießwolle verhält er sich gegenüber der einfachen Zündung, auf die das Schwarzpulver so willig reagiert.

So kommt es, daß der Sprengstoff fast 20 Jahre lang bekannt war, ohne eine andere als eine medizinische Verwendung zu finden. Etwa mit dem Jahre 1860 aber beginnt Alfred Nobel seine Versuche, die Energie des Nitroglycerins für Sprengzwecke auszuwerten.

Neben dem Vorteil der gewaltigen Energie und Explosionsgeschwindigkeit hat er vor allem die Bedeutung des relativ großen Volumgewichts des Nitroglycerins, welches mehr noch als das $1^1/_2$ fache derjenigen der komprimierten Schießwollkörper beträgt, für die Förderung der Sprengarbeit klar erkannt. Sie ermöglichte ihm eine Konzentrierung von Energie in kleinem Raume, also eine außerordentliche Ersparnis beim Bohren der Sprenglöcher. Dies ist von größter Wichtigkeit, denn die Kosten für das Bohren sind bei den Sprengarbeiten vielfach teurer als das Pulver selbst. Dazu kommt Zeitersparnis, die Möglichkeit der Sprengung harter Körper, wobei das Sprengpulver im Stich läßt, u. a. Auf das alles gründete Nobel seine Überzeugung von dem Übergewicht dieses Sprengstoffes über alle anderen, und sie ist der Antrieb geworden, nicht nachzulassen, bis er diese Riesenenergie für den Dienst der Menschheit gezähmt hat — ein bewundernswertes Lebenswerk, wenn man sieht, wie trotz Mühe und Gefahr, trotz Nobel selbst so hart treffender Unglücksfälle aller Art von ihm mit einzig dastehender Energie Schritt für Schritt die anscheinend unüberwindlichen Schwierigkeiten gelöst werden.

Es ist Nobel, der zuerst das Prinzip kennen lehrte, auf welchem Wege man die Sprengkraft solcher nitrierten Verbindungen mit Sicherheit auslösen könne. Zunächst versuchte er schon 1864 die Wirkung der einfachen Zündschnur durch eine kleine Beiladung, eine Initialladung von rasch verbrennendem Schwarzpulver, zu verstärken. Damit geht es besser, aber zuverlässig ist die Methode noch nicht. So suchte er weiter, um bald auch die endgültig befriedigende Lösung zu finden. Uns will heute fast scheinen, als wenn nach Stellung der Aufgabe damals schon die Lösung sehr nahe gelegen habe.

Schon im Jahre 1800 hat Howard die ersten Knallsalze dargestellt, Verbindungen, welche ja für uns Chemiker, auch die Sprengstoffen gern fern bleibenden, ein, ich möchte sagen, persönliches Interesse haben. Die merkwürdigen Eigenschaften dieser Substanzen fesselten, wie bekannt, unter anderen den jungen Liebig derart, daß er sich schon als Apothekerlehrling und auch später immer wieder mit ihrem Studium beschäftigte.

Das Knallquecksilber detoniert heftig sowohl durch Stoß und Schlag wie auch bei einfacher Zündung. Man hat schon frühzeitig erkannt, daß es sich infolge dieser Eigenschaft zur Perkussionszündung für Schießpulver eigne; daher ist es auch schon 1815 von einem englischen Büchsenmacher, namens Joseph Egg, für Zündhütchen in Handfeuerwaffen verwendet worden.

Schon 1864 hat Nobel seine Schwarzpulver-Initialladung für Nitroglycerin mit solchen Zündhütchen gezündet. 1867 aber hat er dann unter Weglassung des Schwarzpulvers die noch heute gebräuchlichen Knallquecksilbersprengkapseln zur Detonation des Nitroglycerins eingeführt. Er hat also zuerst gezeigt, daß man durch solchen Knallsatz nicht nur zünden, sondern auch den durch einfache Zündung nicht zur Detonation kommenden Körper jederzeit leicht und sicher zur Detonation bringen kann. Edwin O. Brown, Mitarbeiter von Abel und zweiter Chemiker des englischen Kriegsministeriums, hat bald darauf nachgewiesen, daß die Abelschen Schießwollkörper in gleicher Weise zur Detonation gebracht werden können.

Es ist diese Erkenntnis, daß mit Hilfe von Knallquecksilber als Initialladung die Sprengkraft von Schießwolle wie von Nitroglycerin und, setzen wir hinzu, einer großen Reihe anderer detonationsfähiger Körper beliebig ausgelöst werden kann, welche mehrfach als der größte Fortschritt auf dem Gebiete der Sprengtechnik seit Erfindung des Schwarzpulvers bezeichnet worden ist. Sie erst ermöglicht die allgemeinere Anwendung der genannten Verbindungen für Sprengzwecke. Durch sie erst ist es möglich gewesen, für eine große Zahl anderer wichtiger Sprengstoffe die Sprengstoffnatur zu erkennen und auszuwerten. Man hat sich nachher vielfach bemüht, einen geeigneten Ersatz für die bei ihrer Darstellung mancherlei Gefahren bietenden Knallsalze zu finden, aber bisher ohne Erfolg."

Eine bedeutende Etappe in der Geschichte der Sprengtechnik bildet die Beobachtung von Nobel, daß Infusorienerde (Kieselgur) ein ausgezeichnetes Absorptionsvermögen für Nitroglycerin besitzt. Er fand, daß man bei einem Gehalt von 75 % Nitroglycerin eine knetbare Substanz erhält, welche gegen Stoß und Schlag weniger empfindlich ist wie Nitroglycerin und als plastisches Material sich vortrefflich zur Anfertigung von Patronen eignet. In dieser Form konnte nun das Nitroglycerin als Sprengstoff — als sog. Dynamit — allgemein zur Anwendung kommen, während sein Gebrauch in der früheren flüssigen Form mit großen Gefahren und Schwierigkeiten verbunden war.

Fabrikmäßig stellte Nobel Nitroglycerin zuerst im Jahre 1861 in der Nähe von Stockholm dar. 1865 gründete er die größte Nitroglycerinfabrik des Kontinents bei Krümmel a. d. Elbe. Seit der Entdeckung des Dynamits entstanden allerorten Nitroglycerinfabriken.

Neben dem Dynamit wurde die gepreßte Schießwolle für gewisse Zwecke bevorzugt; namentlich boten

die wasserhaltigen Schießwollkörper ein gegen Stoß und Schlag sehr unempfindliches Material und für militärische Zwecke große Vorteile vor dem Dynamit.

Ein Nachteil des Dynamits gegenüber der Schießwolle, der sich namentlich in der Bergbausprengtechnik bemerkbar machte, war, daß das Wasser das Nitroglycerin aus dem Kieselgur verdrängt. Nobel fand auch da einen Weg zur Verbesserung.

Schon frühzeitig (1847) hatte man erkannt, daß gewisse Nitrocellulosen, namentlich die stickstoffärmeren, die Fähigkeit besitzen, mit gewissen Lösungsmitteln zu gelatinieren. Auf der Anwendung dieser Tatsache beruht die Darstellung des als Wundschutzmittel so wichtigen Kollodiums — eine Lösung von Nitrocellulose in Ätheralkohol — durch Schönbein. Im Jahre 1878 gelang es nun Nobel, gelatinierte Dynamite darzustellen. Durch Einverleibung von Kollodiumwolle in Nitroglycerin erhielt er die Sprenggelatine, einen kautschukartigen, relativ wasserbeständigen Sprengstoff von relativer Gefahrlosigkeit und höchster Kraftwirkung. Auch zur Erzielung gemäßigter Sprengwirkungen sind solche Nitroglycerinsprengstoffe — z. B. gemischt mit Holzmehl und Salpeter — hergestellt worden. Die Sprenggelatine, die Gelatinedynamite bilden bis in die neuere Zeit das Hauptkontingent der Nitroglycerinsprengstoffe.

Durch diese Fortschritte ist der Umfang der Dynamitfabrikation ungemein stark gestiegen. „Sie betrug 1867 etwa 11 Tonnen, 1874 etwa 3000 Tonnen, und heute werden Millionen von Kilogrammen Dynamit jährlich verbraucht. Die Gewinnungskosten bei der Bergbauarbeit sind durch den Ersatz des Schwarzpulvers durch die Dynamite um mindestens 30 % vermindert worden. Man hat, um ein Beispiel anzuführen, allein für den Erzbergbau Preußens im Jahre 1894, also für ein Jahr, eine Ersparnis von rund 27 000 000 M. errechnet, welche auf diesen Wechsel im Sprengstoffmaterial zurückzuführen ist. An eine Verzichtleistung auf die Auswertung der Arbeitsenergie dieser Sprengriesen ist nicht mehr zu denken. Ihnen ist es zu verdanken, daß es heute auf dem Erdballe für den Verkehr kein Hindernis mehr gibt und die Schätze des Erdinnern uns überall leicht zugänglich geworden sind."

Die interessanten Erörterungen des Vortragenden über die Bemühungen und Fortschritte bei der Auswertung der nitrierten Verbindungen für ballistische Zwecke können hier nur gestreift werden. Die Schießversuche mit der Schießwolle zeigten, daß diese Verbindung in loser Form in viel höherem Grade als das Schwarzpulver die Neigung hat, bei steigendem Druck in der Waffe zu einer plötzlichen Änderung der Verbrennungsgeschwindigkeit überzugehen und so die gefürchteten, plötzlich auftretenden hohen Drucke zu veranlassen. Diese Wahrnehmung führte zum eingehenden Studium der Verbrennungsweise des Pulvers im Rohr und zu den exakten Messungen der Geschoßgeschwindigkeiten und der Drucke, welche in der Waffe beim Schuß auftreten. Hierher gehören die Arbeiten Berthelots, der zeigte, wie man die Sprengkraft einer explosiven Substanz aus ihrer Bildungswärme und derjenigen ihrer Explosionsprodukte ableiten kann, wie auch seine Untersuchungen über die Geschwindigkeit der Explosionsvorgänge, die Art der Fortpflanzung der Explosionswirkung u. a.

Von hervorragender Bedeutung für die Lösung der Aufgabe, wie die Schießwolle in eine für Kriegspulver brauchbare Form überführbar sei, sind die Arbeiten von Vieille „Über die verschiedene Verbrennungsweise der explosiven Verbindungen je nach ihrer Agglomeration" (1884 bis 1893). Das Hauptergebnis seiner Untersuchungen war die Erkenntnis, daß die gelatinierten Nitrokörper stets die Eigenschaft besitzen, nach parallelen Schichten zu verbrennen, so daß in gleichen Zeiten gleich dicke Schichten vergast werden. „Hier hat man also das Mittel, die Verbrennungsdauer des Pulvers zu regeln, indem man die gelatinierte Masse gleichmäßig zu entsprechend dünnen Platten auswalzt und sie dann in Blättchen oder Streifen schneidet. So liegt die Möglichkeit vor, in sehr weiten Grenzen für jeden erforderlichen Druck für den gegebenen Laderaum, durch geeignete Wahl der Form einerseits, der spezifischen Verbrennungsgeschwindigkeit anderseits, sich den ballistischen Forderungen der jeweiligen Waffe anzupassen. Die Verbrennungsdauer ist bei geometrisch ähnlichen oder einseitig dünnwandigen Pulverelementen proportional der Dicke, die Verbrennungsgeschwindigkeit innerhalb des Pulverelementes wiederum kann man regulieren durch die chemische Zusammensetzung, also z. B. durch die Höhe des Stickstoffgehaltes der Nitrocellulose."

Während durch die Anwendung gelatinierter und gesetzmäßig geformter nitrierter Cellulose die Mittel zu einer geregelten und zweckentsprechenden Auslösung der Sprengwirkung gegeben waren, fehlte noch vieles zur endgültigen Lösung der zweiten Hauptaufgabe, der Erzielung von Material von genügender Haltbarkeit, Unveränderlichkeit und Sicherheit. Erst die umfangreichen Untersuchungen über das chemische Verhalten der nitrierten Cellulosen, besonders über die Nitrierungsstufen der einzelnen Produkte, die Bedeutung des Wassergehaltes der Nitriersäure, wie auch die verbesserten Reinigungsmethoden der Nitrocellulose haben die gewünschten Fortschritte in der Herstellung haltbarer Nitrocellulose gezeigt, so daß jetzt die Bereitung einer unter normalen Bedingungen lagerbeständigen Schießwolle genügend gewährleistet werden kann.

Obgleich die Zahl der in der organischen Chemie aufgefundenen explosionsfähigen Substanzen ungemein groß ist, hat die Mehrzahl derselben keine Bedeutung für die Sprengtechnik gewonnen. Hingegen haben eine Reihe von an sich relativ unempfindlichen Nitroverbindungen, deren Sprengkraft überhaupt erst mit Hilfe der Methode der Initialzündung mit Knallsalzen ausgewertet werden konnte, Wichtigkeit erlangt, namentlich durch die Arbeiten von Hermann Sprengel. Hierhin gehören unter anderem die Pikrinsäure, die für Sprengzwecke der Militärtechnik

besonders geeignet ist und auf diesem Gebiete vielfach wasserhaltige Schießwolle verdrängt hat. Neben der Pikrinsäure haben die verwandt wirkenden Nitroverbindungen, wie Trinitrotoluol und die nitrierten Kresole, technische Bedeutung erlangt.

Nicht minder wichtig sind die Fortschritte, die auf dem Gebiete der Bergwerksarbeiten erzielt worden sind. Mit dem Wachstum der Förderung und mit dem Vorrücken des Abbaues in größere Tiefen forderte der Sprengbetrieb in Kohlengruben immer zahlreichere Opfer an Menschenleben infolge von Schlagwettern oder Kohlenstaubexplosionen, die in den meisten Fällen durch die Sprengstoffe zur Zündung kamen. Da man auf die Sprengarbeit in solchen Bergwerken nicht verzichten konnte, prüfte man, ob es nicht möglich wäre, durch Anwendung Wetter nicht zündender Sprengstoffe die Gefahren zu verringern. Bei allen diesen Versuchen lag die Idee zugrunde, die Explosionswärme der Sprengstoffe durch die Wärmeentziehung herabzudrücken, die das Verdunsten des Wassers, das in flüssiger Form oder als hydratwasserreiche, feste Verbindung zugegeben wurde, bewirkt. Mit solchen Sprengmitteln gelang es in der Tat, auch in Schlagwetterluft innerhalb gewisser Grenzen ohne Zündung zu sprengen. Noch mehr Erfolg hatten jedoch die Ammoniak-Salpeter-Sicherheitssprengstoffe und daneben auch ammoniaksalpeterfreie, nitroglycerinhaltige Gemische, wie z. B. die Kohlencarbonite, die eine große Sicherheit gegen Schlagwetterzündung besitzen.

„Solche Sprengstoffe sind etwa seit dem Jahre 1887 im Handel, und ihre Produktion hat sich ungefähr seit dem Jahre 1889 gewaltig entwickelt, nachdem von seiten der Regierungen die Anwendung vor allem des Schwarzpulvers, teilweise auch der nitroglycerinreichen Dynamite in Kohlengruben verboten ist. Man hat mit diesen Sicherheitssprengstoffen die Katastrophen nicht beseitigt, aber man hat die Gefahren der Sprengarbeit ganz wesentlich vermindert, wie die sorgfältige Statistik auf diesem Gebiete zweifellos dartut. So ging die Zahl der in Belgien nur durch Schlagwetterzündungen bei Anwendung von Sprengstoffen getöteten Arbeiter trotz erheblich wachsender Förderung der Minenarbeit in den Jahren 1890 bis 1899 zurück auf 23 % der Opfer in den Jahren 1880 bis 1889.

Ferner ist aus einer statistischen Zusammenstellung über die Zahl der Schlagwetteruntersuchungen in Preußen zu ersehen, daß, trotzdem die Förderung von 52,8 Millionen Tonnen (1885) auf 72,6 Millionen Tonnen (1895) gestiegen ist, also in der Zeit, in welche die Einführung der Sicherheitssprengstoffe fällt, die Zahl der Explosionen von 100 auf 72,2 zurückgegangen und die Förderung, auf je einen Todesfall berechnet, von 539 600 Tonnen auf 1 100 000 Tonnen gestiegen ist. Verhältnismäßig noch günstiger sind die Zahlen für 1900 und 1901. Solche Erfolge erwecken das Vertrauen auf weiteren Fortschritt."

P. R.

Harold Wager: Der Nucleolus und die Kernteilung in der Wurzelspitze von Phaseolus. (Annals of Botany 1904, vol. XVIII, p. 29—55.)

Die Natur und Bedeutung des Nucleolus oder des Kernkörperchens, das einen mehr oder weniger auffälligen Bestandteil der pflanzlichen Zellkerne bildet, ist noch immer ein ungelöstes Problem, obwohl bereits eine umfangreiche Literatur über den Gegenstand vorliegt. Die Meisten nehmen an, daß die Substanz des Nucleolus am Aufbau der Chromosomen während der Kernteilung beteiligt sei; nach Anderen werden aus ihr die bei der Teilung auftretenden Spindelfasern gebildet. Die Untersuchungen des Herrn Wager an Zellkernen von Bohnenwurzeln (Phaseolus vulgaris) lassen eine Beteiligung des Nucleolus an der Ausbildung der Spindelfasern als möglich erscheinen, bestätigen aber auch durchaus den innigen Zusammenhang zwischen dem Kernkörperchen und den Chromosomen und führen darüber hinaus zu Ergebnissen, die, wenn ihnen allgemeinere Bedeutung zukommt (wie gewisse frühere Untersuchungen vermuten lassen), auch zu einer Umgestaltung der Anschauungen über die Träger der erblichen Eigenschaften führen könnten.

Die Beobachtungen wurden an Hand- und Mikrotomschnitten ausgeführt. Als Fixierungsflüssigkeit wurde die von Perenyi angegebene bevorzugt. Von den Färbemitteln ergab Heidenhains Eisenhämatoxylin die besten Resultate. Die mikroskopische Untersuchung erforderte gute Beleuchtung bei starker Vergrößerung.

Der ruhende Zellkern ist von einer dünnen Schicht, der Kernmembran, umhüllt. Der Innenseite der Kernmembran liegt ein feinmaschiges Kernnetzwerk mit zahlreichen feinen Chromatinkörnchen an, die sich mit Kernfärbemitteln tiefer färben als die Netzfäden. In der Mitte des Kernes ist an feinen, von dem Netzwerk ausgehenden Fäden der große Nucleolus aufgehängt, der mit den Kernfärbemitteln tief gefärbt wird. In jungen Zellen finden sich auch zwei oder mehr Nucleoli; später aber verschmelzen sie regelmäßig zu einem. Die Netzstrahlen, an denen der Nucleolus aufgehängt ist, dringen, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, in seine Substanz ein und machen in vielen Fällen den Eindruck, als ob sie aus ihm herausgezogen wären Der Nucleolus erscheint somit als ein Teil des Kernnetzes.

In einigen Fällen scheint der Nucleolus völlig homogen zu sein, meistens aber, in älteren Kernen immer, läßt er eine äußere, tiefer gefärbte Schicht und einen inneren helleren Teil, mit gewissen Färbemitteln auch noch andere Modifikationen erkennen. Das Vorhandensein einer chromatinartigen Substanz im Nucleolus wird durch die Tatsache angedeutet, daß die bei der Teilung des Kerns auftretenden Chromosomen sich ebenso färben wie der Nucleolus des ruhenden Kerns; nur in der Stärke der Färbung kann sich ein Unterschied geltend machen. So färben sich in Gentianaviolett und Safranin der Nucleolus rot, die Chromosomen tief rot, das Cytoplasma und das Kernnetz aber violett. Die tiefere Färbung der

Chromosomen scheint indessen nur darauf zu beruhen, daß die Farbe aus den Kernkörperchen leichter ausgewaschen wird. Die chromatinartige Substanz tritt hauptsächlich in dem äußeren, tiefer färbbaren Teile des Nucleolus auf. Der innere, hellere Teil entspricht der von Zacharias Plastin genannten Substanz. Die verschieden lautenden Angaben der Autoren über den Bau, die Färbung und die chemischen Reaktionen des Nucleolus sind höchstwahrscheinlich auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Kernkörperchen in verschiedenen Entwickelungsstadien oder von verschiedenen Pflanzen hinsichtlich des relativen Gehaltes an Chromatin und Plastin variieren. Es scheint fast gewiß, daß es Kernkörperchen gibt, die kein oder sehr wenig Chromatin enthalten, und andere, die sehr viel enthalten, und zwischen diesen beiden Extremen gibt es zahlreiche Übergänge. Ob die Sonderung der Nucleolussubstanz in einen äußeren, stärker färbbaren und einen inneren, helleren Teil eine definitive Trennung des Chromatins vom Plastin andeutet, ist nicht zu erkennen. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß die Grundsubstanz des Nucleolus Plastin ist und daß die äußere Schicht mit Chromatin oder einer Modifikation desselben imprägniert werden kann.

Im Vergleich mit dem Nucleolus ist das peripherische Kernnetz im ruhenden Kern wenig auffällig. Wenn sich aber der Kern zur Teilung anschickt, tritt es deutlich hervor; die Färbung wird tiefer, und es werden eine Anzahl dickerer Fäden sichtbar. Auch die vom Nucleolus ausstrahlenden und ihn mit dem Kernnetz verbindenden Fäden werden kräftiger und schärfer und färben sich genau wie der Nucleolus, der zugleich kleiner wird und eine unregelmäßigere oder amöboide Gestalt bekommt. So gewinnt man den Eindruck, daß die Nucleolussubstanz in die umgebenden Fäden übergeht. Ein genaues Bild von dem Verhalten der Netzfäden und der Verbindungsfäden zueinander erhält man aus der Beschreibung des Verf. nicht; genug, daß der Nucleolus schließlich von dem mehrfach hin und her gebogenen „Kernfaden“ umgeben ist, der schließlich in einzelne kurze Stücke, die Chromosomen, zerbricht.

Schon während diese Veränderungen vor sich gehen, sind an den Kernpolen die Spindel- oder Kinoplasmafasern aufgetreten, die Kernwand ist aufgelöst worden, und die Spindelfasern sind in die Kernhöhlung eingedrungen.

Die Chromosomen werden nun kürzer und dicker und ordnen sich zur Kernplatte, deren Mitte der Rest des Nucleolus als eine unregelmäßig gestaltete Masse einnimmt. Einige Zeit bleibt er noch durch Fäden mit den Chromosomen in Verbindung; schließlich wird diese aber ganz unterbrochen. Der Nucleolus ist nun viel kleiner geworden, färbt sich weniger stark als früher und weist oft eine etwas schwammige Textur auf. Er teilt sich jetzt in zwei meist ungleiche Teile, die nach den entgegengesetzten Polen der Spindel wandern. Auf einem späteren Stadium verschwinden diese Nucleolusreste gänzlich, und zugleich werden die Spindelfasern zahlreicher und deutlicher, so daß der Schluß nahe liegt, es bestehe ein Zusammenhang zwischen beiden Gebilden, und der Nucleolus sei somit auch an der Bildung der Kernspindel beteiligt.

In der bekannten Weise erfolgt nun die Spaltung und Trennung der Chromosomen zur Bildung der Tochterkerne. Die Chromosomen rücken nach den beiden Spindelpolen und werden dort zu je einer mehr oder weniger homogenen Masse vereinigt, in der die Chromosomen nur schwierig unterschieden werden können. Nach dem Erscheinen der äquatorialen Zellplatte aber, das die Bildung der die beiden Tochterzellen voneinander scheidenden Zellwand einleitet, beginnen die Tochterkerne (die sich mittlerweile mit Kernmembranen umgeben haben) sich auszudehnen und lassen die Chromosomen erkennen, die durch ein tief gefärbtes Netzwerk verbunden sind. Die Verbindungsfäden zwischen den beiden Tochterkernen erscheinen mit der zentrifugalen Ausbreitung der neuen Zellwand mehr und mehr nach der Peripherie derselben gedrängt; nichts deutet eine Konzentration von Spindelfasern zur Bildung von Kernkörperchen an, wenn es auch möglich ist, daß ein Teil von ihnen in die Tochterkerne aufgenommen wird und in die Konstitution des die Chromosomen verbindenden Netzwerkes eintritt.

Die Chromosomen verschmelzen jetzt miteinander zu mehreren unregelmäßigen Massen, die sich weiter untereinander vereinigen und endlich zu einer einzigen großen Masse, dem Nucleolus, verschmelzen. Zuerst ein homogener, unregelmäßiger Körper, nimmt er allmählich sphärische Gestalt an, und seine Substanz sondert sich in der eingangs geschilderten Weise in zwei Schichten. Das Netzwerk, das noch immer im Kontakt mit den verschmelzenden Nucleolusmassen sichtbar blieb, wird jetzt auf den peripherischen Teil des Kerns beschränkt, doch bleibt der Nucleolus, wie erwähnt, durch zarte Fäden mit ihm in Verbindung. Während diese Veränderungen vor sich gehen, nimmt jeder Kern allmählich an Größe zu, und auch der Nucleolus wird größer, bis er ein bestimmtes Entwickelungsstadium erreicht hat und der Kern sich von neuem zu teilen beginnt.

Sind diese Beobachtungen richtig, so wird die bisherige Auffassung, daß die Chromosomen auch im ruhenden Kerne ihre Individualität bewahren, in Frage gestellt, und die Rolle, die man ihnen bisher für die Übertragung der erblichen Eigenschaften zugeschrieben hat, muß vielleicht eine Modifikation erfahren.

Dem Nucleolus würde anderseits eine Bedeutung zukommen, die ihm in dieser Ausdehnung nur selten zugeschrieben worden ist. Er enthält fast alles Chromatin des Zellkerns; dies wird vor der Teilung in den Kernfaden übergeleitet, der hierauf in die Chromosomen zerfällt; bei der Ausbildung der Tochterkerne verschmelzen die Chromosomen jedes derselben erst zu mehreren Massen, dann zu einer einzigen Masse, die den Nucleolus des neuen Kerns darstellt. Der Nucleolus ist also nicht bloß bei der Bildung der Chromosomen beteiligt, sondern es besteht auch eine ausgesprochene morphologische Beziehung zwischen bei-

den. Es ist von Bedeutung, daß etwas Ähnliches schon von mehreren Forschern für die bekannte Alge Spirogyra und neuerdings von Blanche Gardner für die Wurzelzellen von Vicia Faba behauptet worden ist (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 421). Als ein selbständiges Organ des Zellkerns kann der Nucleolus nach diesen Untersuchungen nicht betrachtet werden; er ist vielmehr nur ein Teil des Kernnetzes, in dem Chromatin oder eine Chromatinsubstanz aufgespeichert und, da er nach seiner Ausbildung noch zu wachsen fortfährt, vielleicht auch neu gebildet wird. F. M.

Ad. Schmidt: Die magnetische Störung am 31. Oktober und 1. November 1903 zu Potsdam. (Meteorologische Zeitschrift 1904, Bd. XXI, S. 34—36.)

Den Mitteilungen, welche der Direktor des Potsdamer magnetischen Observatoriums über den Verlauf der magnetischen Störung am 31. Oktober und 1. November 1903 nach den Potsdamer Beobachtungen veröffentlicht, sollen nachstehend einige Daten von allgemeinerem Interesse entnommen werden.

Der letzte ruhige Tag vor dem Ereignis war der 21. Oktober. An den meisten folgenden Tagen traten mehrstündige Störungen auf. Am Abend des 30. um 8^{52} p. (m. Gr. Z.) setzte eine mäßige Störung ein, die die ganze Nacht anhielt, und der sich, mit einem fast momentanen Stoß beginnend, um 6^{2} a. des 31. die Hauptstörung anschloß. Der erste Stoß dauerte etwa 3 Minuten und erreichte in Deklination (D) — 42 γ (— bedeutet nach Westen) in Horizontalintensität (H) + 65 γ und in Vertikalintensität (Z) + 3 γ; für die mittlere Richtung des Störungsvektors ergibt sich also das Azimut N 42° W. Das Ende der Störung läßt sich nicht scharf angeben. In den Morgenstunden des 1. November hörten die großen Schwankungen bei allen drei Elementen auf; doch hielt den ganzen Tag eine lebhafte Unruhe an, und am Abend setzten wieder stärkere Variationen ein, die eine kaum unterbrochene Reihe von Störungstagen einleiteten. Erst der 15. November war wieder nahezu ruhig. Deutlich war die van Bemmelensche Nachstörung ausgeprägt; der Mittelwert von H war nach der Störung um mehr als 50 γ niedriger als vorher und erreichte erst nach einer Woche annähernd seinen alten Stand.

In dem Ablauf der großen Störung von 31. Oktober zu Potsdam ließen sich drei ziemlich deutlich unterschiedene Phasen erkennen: Am Vormittage lag der Kern des Störungsgebietes in großer Entfernung, am Nachmittag und Abend befand er sich verhältnismäßig nahe und nach dieser Zeit wieder weit entfernt.

In der 1. Phase traten den großen Wellen aufgesetzte kleinere Schwankungen von wechselnder, weniger als 10 Sekunden umfassender Periodendauer ununterbrochen in einer Intensität von 5—10 γ auf. Etwa von 1 p. an nahm die Zahl und Intensität dieser schnellen, mittels zweier Eschenhagenscher Horizontalvariometer schön beobachteter Schwankungen ab. Es wäre von Interesse zu erfahren, ob auch an anderen Orten ein ähnlicher Wechsel der Nadelbewegung bemerkt worden ist.

Während der 2. Phase traten die stärksten Abweichungen von der Mittellage auf. Nach den dem Verf. vorliegenden Kurven aus anderen Beobachtungsstationen handelte es sich bei den einzelnen Schwankungen um lokale Erscheinungen, die schon innerhalb eines Gebietes von 1000 km Durchmesser beträchtliche Unterschiede aufweisen; insbesondere sind die absoluten Extreme nach Größe und Zahl ihres Auftretens durchaus lokal. Bei D traten die äußersten Abweichungen nach W und E unmittelbar nach einander mit einer Zwischenzeit von nur 7 Minuten kurz vor 7 p. auf und erreichten eine absolute Amplitude von 3° 6′, was einer Feldstärke von rund 1020 γ gleich kommt. Ungefähr dieselbe, an polare Verhältnisse erinnernde Stärke erreichten die Schwankungen der andern beiden Elemente. Bei H ließen sich die absoluten Extreme, bei denen der Lichtpunkt jenseits des Papierstreifens lag, nur extrapolieren; die Amplitude ist auf mindestens 950 γ zu schätzen. Bei Z übertrifft die Amplitude gleichfalls 950 γ (Max. 780 γ, Min. — 180 γ). Während der Störung lag H fast stets unter, Z dagegen über dem Mittel, während D ziemlich gleichmäßig um seinen Mittelwert schwankte. Seine Angaben will Herr Schmidt nur als Näherungswerte angesehen wissen. „Bei so großen und schnell wechselnden Schwankungen des erdmagnetischen Feldes geben die Ablesungen oder Aufzeichnungen unserer Variationsinstrumente selbstverständlich kein ganz treues Bild jener Schwankungen.“

Der 3. Abschnitt der Störung zeigt große Wellen mit aufgesetzten kleineren Schwankungen von einer Dauer von einigen Minuten; die Kurven lassen eine interessante Eigentümlichkeit erkennen: In außerordentlich deutlicher Weise und geradezu typischer Ausbildung treten Wiederholungen eines gewissen Variationsablaufes auf, und dieser Vorgang spielt sich gleichzeitig an allen drei Elementen — am augenfälligsten bei H — nicht weniger als fünfmal nach einander ab; ja man könnte versucht sein, ihn aus dem weiteren Verlauf noch mehrmals herauszulesen und ihn auch in den vorhergehenden Schwankungen zu erkennen, „als ob dieser ein gewisses Thema zugrunde läge, das, in manigfachen Variationen durchgeführt, ihren Gesamtverlauf bestimmt.

Ohne diesen weitergehenden Vermutungen irgend welche Bedeutung beizulegen, wird man doch aus dem zweifellosen Umstande, daß eine gewisse, ziemlich verwickelte Erscheinung mehrmals wiederkehrt, wobei allerdings die Dauer der einzelnen Abläufe merklich verschieden ist, mit Sicherheit eins schließen können. Das Medium, in dem sich die unmittelbare Ursache der Vorgänge abspielt, muß eine gewisse räumliche Konstitution besitzen, die sich längere Zeit nahezu ungeändert erhält und die für den Ablauf einer etwa durch solare Einflüsse ausgelösten Erscheinung bestimmend ist. Diese Erscheinung selbst erweckt den Eindruck eines Schwingungsvorganges, und zwar eines solchen eines materiellen Substrats, der erst sekundär elektrische Schwingungen, die als freie viel schneller verlaufen müßten, hervorruft. Dabei darf man indessen nicht vergessen, daß hiermit das Wesen der Störung keineswegs erschöpft ist. Diese läßt sich vielmehr (und Ähnliches scheint von allen starken Störungen zu gelten) als eine langsam verlaufende, große, ziemlich einfache Schwankung von ähnlichem Charakter wie die tägliche Variation auffassen, auf die kürzer periodische, sekundäre Wellen von der zuvor angedeuteten Beschaffenheit aufgesetzt sind.

Indessen ist hier nicht der Ort, diese Gedanken weiter zu verfolgen; die Ergebnisse der an einem einzelnen Punkte gemachten Beobachtungen können wohl Vermutungen anregen, nicht aber zu ihrer Prüfung und Bestätigung ausreichen. Dazu bedarf es der Betrachtung eines wenigstens einigermaßen auf die ganze Erde bezüglichen Tatsachenmaterials.“

G. N. St. Schmidt: Über den Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Absorption und Diffusion des Wasserstoffs durch Palladium. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 747—769.)

Zwei jüngst von Winkelmann veröffentlichte Arbeiten über die Diffusion von Wasserstoff durch Palladium und Platin (Rdsch. 1902, XVII, 34) waren die Veranlassung zu der im Bonner physikalischen Institut ausgeführten Untersuchung des Einflusses, den Temperatur und Druck auf die Diffusion und die ihr vorangehende Absorption des Wasserstoffs durch Palladium ausüben. Die Arbeit ist in der Inaugural-

dissertation des Verf. und im Auszuge an oben angegebener Stelle veröffentlicht.

Die Versuche wurden mit einfachen Apparaten ausgeführt; zunächst ist die Absorption des elektrolytisch gewonnenen, getrockneten Wasserstoffs durch ein Platinröhrchen, das mittels eines Sandbades auf bestimmte durch ein Thermoelement gemessene Temperaturen erwärmt war, bei verschiedenen Druckdifferenzen ermittelt worden; meist wurde bei etwa 300° die Messung begonnen und dann bei den tieferen Temperaturen fortgesetzt. Ähnlich wurde die Diffusion des Wasserstoffs durch das Palladiumröhrchen gegen eine Wasserstoffatmosphäre von niedrigerem Druck bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Die Gesamtresultate werden vom Verf. wie folgt angegeben:

„Die Absorption des Wasserstoffgases durch Palladium verläuft über 140° C analog den meisten anderen Absorptionserscheinungen, d. h. sie nimmt mit dem Drucke zu und mit der Temperatur ab. Die Diffusion nimmt mit der Temperatur und dem Drucke zu, und zwar mit der ersteren höchstwahrscheinlich quadratisch, mit dem letzteren linear.

Unter 140° C gilt dies nicht. Hier treten Unregelmäßigkeiten ein. Da man sich den Verlauf der Diffusion eines Gases durch einen festen Körper so zu denken hat, daß zuerst Adsorption stattfindet, dann Absorption und schließlich Diffusion folgt, so kann überhaupt Diffusion nur dann stattfinden, wenn das Gas von dem festen Körper vorher adsorbiert worden ist; dies tritt nur ein, wenn zwischen beiden eine gewisse Affinität besteht. Diese tritt erst bei höherer Temperatur auf und mit ihr Adsorption. Analoga hierfür finden wir in der Chemie, so z. B. lagern Kohlenstoff und Stickstoff bei gewöhnlicher Temperatur ruhig neben einander, ohne sich gegenseitig merklich zu beeinflussen, während sie sich bei höherer Temperatur zu CN vereinigen.

Herr Winkelmann hat in seinen beiden Arbeiten über die Diffusion des Wasserstoffs durch Palladium und Platin gefunden, daß die diffundierten Gasmengen nicht proportional dem Drucke sind, sondern mit abnehmendem Druck relativ größer werden. Er erklärt dies durch die Annahme, daß bei der Diffusion eine Dissoziation des Wasserstoffmoleküls eintritt und daß nur die Wasserstoffatome diffundieren, was eine Verringerung des wirksamen Druckes bedinge. Der treibende Druck ist nun aber von der Differenz der auf beiden Seiten des durchlässigen Körpers adsorbierten Gasmengen abhängig. Die diffundierenden Mengen sind dieser Differenz proportional. Da aber überhaupt noch nicht nachgewiesen ist, daß diese Differenz dem Drucke genau proportional ist, sondern alle Beobachtungen dafür sprechen, daß sie mehr oder weniger abweiche, so ergibt sich notwendig, daß die diffundierten Mengen auch dem Drucke nicht genau proportional sind. Es scheint demnach die Annahme, daß durch Dissoziation des Wasserstoffmoleküles der treibende Druck sich verändere, zur Erklärung der erwähnten Unregelmäßigkeiten nicht nötig."

A. Coehn: Über das elektrochemische Verhalten des Radiums. (Ber. d. deutsch. chem. Gesell. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 811—816.)

In dieser vorläufigen Mitteilung berichtet Verf. über den Versuch, Radium und Baryum auf elektrolytischem Wege zu trennen. Die Methode beruht auf einer elektrolytischen Amalgambildung, die zur Trennung wasserzersetzender Metalle dann anwendbar ist, wenn die Tendenz zur Amalgambildung der zu trennenden Metalle eine genügend große Differenz aufweist. Ob eine solche Trennung möglich ist, prüft man in der Weise, daß das Entladungspotential des (wasserzersetzenden) Metalles an einer Quecksilberkathode gemessen wird.

Schon früher gelang es Verf., Strontium, Calcium und Baryum auf elektrolytischem Wege durch Amalgambildung zu trennen. Strontium scheidet sich am Quecksilber um 0,2 Volt höher ab als Baryum, und Calcium um 0,25 Volt höher als Strontium. Der Spielraum von 0,2 Volt erweist sich zur Trennung vollkommen ausreichend.

Nach der Stellung des Radiums im periodischen System lag die Vermutung nahe, daß die Abscheidung des Radiums am Quecksilber um mehr als 0,25 Volt leichter erfolgen würde, als die des Baryums. Diese Zahl gilt aber für gesättigte Lösungen; bei Verdünnung der Lösung steigt die Entladungsspannung um 0,029 Volt für die Verdünnung um eine Zehnerpotenz. In der für Radium sehr verdünnten, für Baryum stärker konzentrierten Lösung des angewandten Präparates rückt daher der Entladungspunkt des Radiums in die Nähe des Entladungspunktes von Baryum. Will man das Radium vor dem Baryum am Quecksilber abscheiden, so ist es daher erforderlich, mit außerordentlich schwachen Strömen zu arbeiten.

Die Versuche ergaben in der Tat, daß Radium am Quecksilber leichter herausgeht als Baryum. Als Kathode wandte Verf. am vorteilhaftesten amalgamiertes Zink an, als Anode ein feinmaschiges Silberdrahtnetz. Kathode wie Anode waren stets nach der Elektrolyse stärker aktiv als die Ausgangssubstanz; während aber die Aktivität der Kathode mehrere Tage lang bis zu ihrem Maximum anstieg, sank die Aktivität der Anode in etwa 24 Stunden bis zum Verschwinden: an der Kathode war Radium abgeschieden, an der Anode nur induzierte Aktivität. Von den versuchten Lösungsmitteln war Methylalkohol am geeignetsten. Wegen der erwähnten ungünstigen Konzentrationsverhältnisse konnte bisher im Niederschlag wohl ein Überwiegen des Radiums gegenüber dem Baryum, nicht aber eine vollkommene elektrolytische Trennung beider Metalle erreicht werden.

In einer früheren Arbeit hat Verf. bereits nachgewiesen, daß die Ausbeute an Amalgam außer von dem Entladungspotential noch von der Zersetzungsgeschwindigkeit des Amalgams abhängt. Dieselben Verhältnisse lagen auch hier vor. War aber die kritische Spannung überschritten, bei welcher die Abscheidungsgeschwindigkeit größer wurde als die Zersetzungsgeschwindigkeit, so zeigte sich mit großer Genauigkeit Proportionalität zwischen Aktivität der Abscheidung und durchgegangener Strommenge. P. R.

J. Loeb: Befruchtung von Seeigeleiern mit dem Sperma des Seesterns. (University of California Publications. Physiology. 1903, vol. I, pp. 39—53.)

Eines der wichtigsten Probleme, die die Biologie zu lösen hat, ist das von der Umwandelbarkeit der Arten. Für das Studium dieser Frage eignet sich am besten die Methode der Bastardierung, da auf diesem Wege am sichersten hereditäre Abweichungen hervorgerufen werden können. Da man aber nur nahe verwandte Arten sich kreuzen lassen kann, so sind auch die so gewonnenen Variationen nur gering, und will man bedeutendere erzielen, so ist es notwendig, eine Methode zu finden, mittels welcher Formen, die in keiner nahen Verwandschaft zueinander stehen, sich kreuzen können. Nach vielen mißglückten Versuchen gelang es nun dem Verf., durch Veränderung der Zusammensetzung des Seewassers die Eier von Seeigeln (Strongylocentrotus purpuratus und S. franciscanus) durch die Samen vom Seestern (Asterias ochracea) zu befruchten.

Zunächst stellte er genau die Zusammensetzung der Flüssigkeiten fest, in welchen Seeigeleier vom Sperma der eigenen Art befruchtet werden können; es waren: normales Seewasser, das nicht, wie allgemein angenommen, alkalische, sondern neutrale Reaktion besitzt, und eine künstliche Lösung von neutraler Reaktion, wenn sie Chlornatrium und Chlorcalcium in bestimmten Verhältnissen enthält. Zunächst wurde nun bei den Versuchen, die Seeigeleier durch das Sperma des Seesterns zu befruchten,

auch eine derartige Lösung benutzt, und zwar die neutral gemachte van't Hoffsche Zusammensetzung (100 NaCl, 2,2 KCl, 7,8 $MgCl_2$, 3,8 $MgSo_4$ und 2 $CaCl_2$) in halbgrammmolekularer Konzentration, entsprechend der Konzentration des Seewassers. Der Versuch blieb erfolglos; durch eine kleine Änderung in der Zusammensetzung der Flüssigkeit konnte jedoch die Befruchtung erreicht werden: Wenn ungefähr 0,3 bis 0,4 cm³ von einer $^1/_{10}$ n Natriumhydroxydlösung zu 100 cm³ der van't Hoffschen Lösung gefügt wurden, so wurden in kurzer Zeit 50 bis 80 % der Seeigeleier von lebendem Seesternsperma befruchtet. In diesem Falle bildeten sie wie gewöhnlich die „Befruchtungsmembran", segmentierten in der richtigen Zeit und entwickelten sich zu schwimmenden Larven. Bei Zusatz von etwas weniger (etwa 0,2 cm³) NaOH wurden nur wenige, bei 0,1 und mehr als 0,4 cm³ $^1/_{10}$ n Natriumhydroxydlösung wurde keins der Eier befruchtet.

Um festzustellen, ob die Befruchtung der Eier wirklich durch das Sperma der fremden Art hervorgerufen wurde, prüfte Verf. eingehend, ob die Entwickelung der Eier nicht auf andere Ursache zurückzuführen sei. Zunächst stellte er durch Kontrollversuche fest, daß kein Sperma derselben Art mit den Eiern in Berührung gekommen war. Außerdem sprach gegen eine Befruchtung durch Sperma der eigenen Art auch die Tatsache, daß eine solche nicht oder nur mit Schwierigkeit vor sich geht in derselben Lösung, in der Seeigeleier mit dem Seesternsperma befruchtet wurden. Eine parthenogenetische Entwickelung der Seeigeleier in der betreffenden Lösung erwies sich durch Kontrollversuche ebenfalls als ausgeschlossen. Und um zu prüfen, daß nicht vielleicht andere unbekannte Stoffe mit dem lebenden Sperma in die Lösung gebracht wurden, die die Entwickelung der Eier eigentlich hervorgerufen hatten, brachte Verf. durch Hitze abgetötetes Sperma in die Lösung, in der sich die Eier befanden; eine Weiterentwickelung trat nicht auf: „Es scheint, daß wir aus all diesen Tatsachen schließen müssen, daß nach Zusatz von Sperma des Seesterns in diesen Versuchen die Bildung einer Befruchtungsmembran und die nachfolgende Entwickelung der Seeigeleier durch die lebenden Spermatozoen des Seesterns verursacht war."

Eine Erklärung, wie die erwähnte Alkaleszenz von ungefähr $^3/_{10\,000}$ normal in dem beschriebenen Sinne wirken kann, kann Verf. vorläufig nicht geben. Nur während der kurzen Zeit der Befruchtung ist die alkalische Reaktion nötig; die nachherige Entwickelung kann sich in normalem Seewasser vollziehen. Es ist daher möglich, daß die ganze Wirkung des Alkalis nur auf einer geringen physikalischen Veränderung des Protoplasmas oder der Mikropyle des Eies oder der Oberfläche des Spermatozoon beruht, die seinen Eintritt in das Ei erleichtert. Doch sind sicher auch andere Möglichkeiten vorhanden.

Über die wichtige Frage der weiteren Entwickelung der Larven, die durch Befruchtung der Seeigeleier mit Seesternsperma entstanden sind, sind die Untersuchungen des Verf. noch im Gange. P. R.

E. L. Trouessart: Über zweierlei Hypopuslarven bei ein und derselben Milbenart. (Compt. rend. de la Soc. de Biologie 1904, t. LVI, p. 234.)

Derselbe: 2. Notiz über die Hypopen der Gattung Trichotarsus. 3. Über die Art der Befruchtung der Sarcoptiden und der Tyroglyphiden. (Ebenda, S. 365—368.)

Herr Trouessart berichtete in der Sitzung der französischen biologischen Gesellschaft vom 13. Februar 1904 über einen merkwürdigen Polymorphismus der Milbengattung Trichotarsus. In der Milbenfamilie der Tyroglyphiden, zu der unsere Käse-, Mehl- und Hausmilben gehören, kennt man schon lange jenen merkwürdigen Entwickelungszustand der Hypopusnymphen, die sich durch Verkümmerung der Mundwerkzeuge auszeichnen, keinerlei Nahrung zu sich nehmen und in zwei verschiedenen Formen angetroffen werden: als träge enzystierte Larven und als Wanderlarven, welche sehr beweglich sind und durch die verschiedensten Insekten und selbst durch Säugetiere, denen sie sich anheften, von einem Ort zum anderen getragen werden. Die enzystierten Hypopialnymphen waren bisher nur bei der Gattung Glycyphagus bekannt, zu der die Hausmilbe und Pflaumenmilbe gehören, während die Hypopusnymphen im Reisekostüm, die eigentlichen Wanderlarven, viel häufiger vorkommen. Bisher glaubte man, daß diese Hypopiallarven nur gelegentlich, außerhalb des gewöhnlichen Entwickelungskreises der Art vorkämen. Herr Trouessart hat nun nachgewiesen, daß bei der Gattung Trichotarsus (vielleicht allgemeiner) diese Nymphen normale Entwickelungsformen sind, die innerhalb der Kolonien jährlich zu gewissen Zeiten auftreten, und weiter, daß bei ein und derselben Milbenart dieser Gattung die zweierlei Hypopusformen, neben Männchen und Weibchen mit ihren normalen Larven und Nymphen auftreten. Ref. sandte ihm vor einiger Zeit eine Trichotarsusart, die er in den Nestern einer Biene von der Insel Ponape (Karolinen), der von den Eingeborenen als Loñalap bezeichneten Megachile lonalap Ludw., gefunden. Die genannte Biene, die einzige größere Bienenart auf Ponape, legt im Stamme eines Hibiscus Bohrgänge in charakteristischer Anordnung an, die sie mit dem Blütenstaub derselben Pflanze und dem daraus bereiteten Futterbrei füllt. Letzterer wimmelte von diesen Milben, die Herr Trouessart als neue Art erkannte und Trichotarsus Ludwigi benannt hat.

Neben den erwachsenen Tieren, Männchen und Weibchen, fand Herr Trouessart die gewöhnlichen Wanderlarven und daneben in großer Zahl die enzystierten Nymphen, die bisher bei der Gattung Trichotarsus noch nicht beobachtet waren. Unter etwa 300 Milben fanden sich etwa 50 erwachsene, geschlechtliche Tiere, 50 Hypopialnymphen „im Reisekostüm", 3 bis 4 normale Larven und Nymphen und 200 enzystierte Hypopusexemplare. Daß beide Hypopusformen zu derselben Art gehören, zeigte unter anderem die Vergleichung mit den gewöhnlichen Nymphen, von denen die eine die Hypopuszysten, die andere den Wanderhypopus enthielten.

Herrn Trouessart schien es nun von Interesse, nachzuforschen, ob die enzystierte Hypopusform auch bei den Trichotarsusarten von Frankreich vorkämen. Er hatte im letzten Winter Röhren von der Mörtelbiene, Osmia cornuta, erhalten, die von Milben wimmelten, die er aber noch nicht untersucht hatte, und fand nun bei dem Commensalen dieser Biene, bei Trichotarsus osmiae ebenso wie bei Trichotarsus Ludwigi zweierlei Hypopus, Ruheform und Wanderform. Die Resultate, zu denen er kam, faßt er in folgende Sätze zusammen:

1. Die zwei Hypopusformen („hypope enkysté" und „hypope migratile") treten gleichzeitig, im Winter, in den Kolonien von Trichotarsus osmiae und T. Ludwigi auf, welche in den Nestern von Osmia cornuta und Megachile lonalap leben.

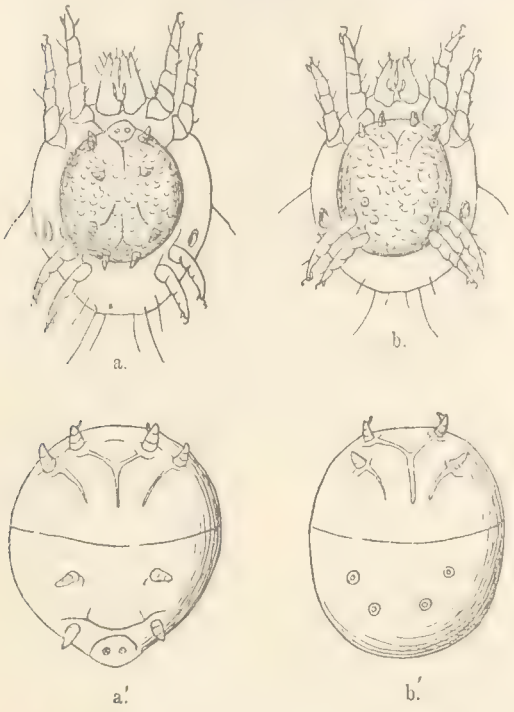
2. Die enzystierte Hypopusform tritt bei weitem am zahlreichsten auf, sie scheint alle Nymphen einzuschließen mit Ausnahme derer, die die migratile Hypopusform haben.

3. Die beiden Formen werden bedingt durch den Nahrungsmangel, der im Winter in den Nestern der Mauerbienen herrscht, die alle Vorräte im Herbst verbraucht haben. Der enzystierte Hypopus stellt eine Anpassung zur Überwinterung, der migratile eine solche zur weiteren Verbreitung dar.

4. Beide Formen treten nicht zufällig auf, sondern finden sich im Entwickelungszyklus der Art ebenso regelmäßig und konstant wie die entsprechenden Generationen in anderen Gruppen (Wintereier der Phylloxera, Hypermetamorphosen bei Sitaris usw.)

Bei weiterem Studium der enzystierten Hypopialnymphen von Trichotarsus Ludwigi und T. osmiae fand Herr Trouessart, daß diese Entwickelungsform genannter

Milben ein zweites Nymphenstadium darstellt, d. h. eine Nymphe, deren Geschlechtsorgane bereits entwickelt sind und das Geschlecht bestimmen lassen. Diese Organe sind leicht auf der Zystenhülle besonders nach deren



a Trichotarsus Ludwigi, enzystierter Hypopus.
a' Derselbe isoliert, umgekehrt und stärker vergrößert.
b Trichotarsus osmiae, enzystierter Hypopus.
b' Derselbe isoliert, verkehrt, vergrößert.
(Nach Trouessart.)

Trennung vom Hypopus zu erkennen. Hierdurch unterscheiden sich diese Dauernymphen gleichfalls von den Wandernymphen („Hypopes migratiles"). Letztere zeigen, wie dies Herr A. D. Michael schon gefunden hat, an der Hülle, aus der sie hervorgehen, äußerlich keine Spur eines Geschlechtsorgans. Erst nach drei Monaten gingen bei Trichotarsus osmiae bei den Versuchen Michaels aus den Wanderlarven normale Nymphen hervor, aus denen sich die beiden Geschlechter entwickelten. Die Weibchen waren in größerer Zahl vorhanden als die Männchen, aber letztere waren gleichfalls vertreten. Herr Michael hatte in ähnlicher Weise die Dauernymphen („hypopes enkystés") von Glycyphagus domesticus, der einzigen Gattung, bei der vor den Untersuchungen des Verfassers die enzystierten Hypopusnymphen bekannt waren, weiter beobachtet. Sie brauchten zu ihrer Entwickelung längere Zeit. Erst nach vier Monaten schlüpften sie aus ihrer Zyste, in der sie keinerlei Bewegung zeigten, aus und wandelten sich erst in normale Nymphen, dann in die Geschlechtsform um. Aber sie waren sämtlich weiblich.

Diese letzteren Beobachtungen stimmen völlig überein mit denen, die Herr Trouessart an den enzystierten Nymphen von Trichotarsus osmiae machte. Dieselben waren sämtlich geschlechtsreife Weibchen. Es entspricht dies der Art der Überwinterung bei anderen Gliedertieren, namentlich den Aphiden, wo sich gleichfalls nur ein Überleben der Weibchen nötig macht, die im Frühjahr Eier legen und schnell die Kolonie rekonstruieren. Herr Trouessart fand bei mehreren Exemplaren des T. osmiae auf der Zystenhaut die kleine Mündung zur Samentasche offen und schließt daraus, daß dieselben vor der Enzystierung befruchtet wurden, und daß nach ihrer Annahme der vollkommenen Gestalt das Sperma in das Ovarium eindringt und die Eier befruchtet. Er hat eine Anzahl Hypopuszysten zur weiteren Beobachtung in Glasröhren isoliert, um sie weiter beobachten zu können. — Fassen wir nochmals das Wichtigste über den Polymorphismus des Trichotarsus Ludwigi und T. osmiae zusammen, so gibt es außer der normalen Entwickelung in der Kolonie zweierlei Tiere mit folgender Entwickelung: 1. Larve, migratile Hypopusnymphe, Nymphe, Männchen oder Weibchen. 2. Larve, weibliche Nymphe, enzystierte weibliche Hypopusnymphe, Weibchen.

Die dritte Mitteilung des Verfassers handelt von dem Begattungsakte der Sarcoptiden und Tyroglyphiden. Es ist erwiesen, daß bei den beiden Milbenfamilien das Sperma des Männchens in einer besonderen Samentasche (Receptaculum seminis) aufgespeichert wird und daß die Begattung durch eine besondere Geschlechtsöffnung geschieht, die weit entfernt von der Vulva zur Eiablage oder zum Austritt des Embryos unmittelbar hinter dem Rectum nahe dem Hinterleibsende sich findet. Ferner war es bekannt, daß bei den Milben die Männchen sich mit den geschlechtsreifen Nymphen paaren, die sich erst dann in die erwachsenen Weibchen verwandeln. Weitere Untersuchungen bei Trichotarsus haben nun dem Verfasser gezeigt, daß die Begattung der Nymphen vor der Enzystierung für den Winter durch die bis dahin unverletzte Oberhaut mittels des chitinisierten Penis stattfindet und daß nur die befruchteten Nymphen eine retroanale Öffnung von der Form eines Nadelstiches zeigen, der dann die äußere Mündung der Samentasche darstellt.

Verfasser war bereits in einer Untersuchung über die Progenesis bei Chorioptes auricularum Furet, die er 1895 der Biologischen Gesellschaft vorlegte, zu ähnlichen Schlüssen gekommen. Die Begattung der Weibchen durch die jungen Männchen fand dort während des sechsfüßigen Larvenzustandes statt. M. Nalepa hat in seiner Anatomie der Tyroglyphiden die äußere Öffnung der Samentasche bei Carpoglyphus anonymus abgebildet, aber nichts darüber mitgeteilt, ob die Weibchen sich vor oder nach der Begattung befanden.

Bei den Tyroglyphiden ist der männliche Penis der Lage der Samentasche und dem zu ihr zu schaffenden Zugang entsprechend kurz. Bei gewissen federbewohnenden Sarcoptiden liegt die Samentasche tiefer im Abdomen, dementsprechend der schwertförmige Penis lang (bei der Gattung Proctophyllodes usw.). Bei mehreren Arten dieser letzteren Milben ist er sogar peitschenförmig, länger als der Köper das Tieres und muß zusammengerollt getragen werden, damit er die Tiere nicht in ihren Bewegungen hindert. F. Ludwig (Greiz).

Josef Friedrich: Über den Einfluß der Fichtenzapfen und des Fichtensamens auf das Volumen der Pflanzen. (Sonderabdruck aus „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen" 1903, Heft 6, 19 S.)

Bei den Forstpraktikern hat die auf dem internationalen, forstwissenschaftlichen Kongresse in Wien 1890 seitens der Forscher der Mariabrunner Versuchsanstalt gegebene Anregung zur Pflege der künstlichen Zuchtwahl nur sehr langsam Entgegenkommen gefunden. Die Wichtigkeit der Frage ist aber allmählich anerkannt worden, und der Gegenstand bildete einen der Punkte des Programms für die Verhandlungen der im vorigen Herbst zu Mariabrunn abgehaltenen Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten.

In der vorliegenden Arbeit teilt Herr Friedrich, der Leiter der Versuchsanstalt zu Mariabrunn, die Ergebnisse einiger Versuche mit, die zur Entscheidung der Frage angestellt wurden, welchen Einfluß die Größe und Schwere der Fichtenzapfen bzw. der Samen auf die Beschaffenheit der aus den Samen erzogenen Bäume habe.

Die Versuche ergaben, daß der aus großen Zapfen gewonnene Same erheblich früher keimte als der aus kleinen Zapfen und daß einjährige, aus großen Zapfen

herrührende Pflanzen bemerkenswert größer waren als Pflanzen, die von Samen kleiner Zapfen stammten.

Es zeigte sich ferner, daß hinsichtlich der von einem Baume geernteten Zapfen das Gewicht des Fichtensamens mit dem Gewichte der Zapfen abnimmt. Auffallend wird dieser Unterschied besonders dann, wenn das Gewicht der Zapfen unter die Hälfte des Gewichtes der schwersten Zapfen sinkt. Die aus den Samen der schwereren Zapfen erzogenen Pflanzen sind auch qualitativ besser als jene, die aus den Samen der leichteren Zapfen erzogen werden. Die von der Zapfenschwere bedingten Unterschiede sind beträchtlich genug, um es angezeigt erscheinen zu lassen, daß leichte Zapfen zum Zweck der Samengewinnung gar nicht gesammelt werden. Auch der von den schweren Zapfen gewonnene Same muß durch geeignete Methoden von den kleinen oder leichten Samenkörnern befreit werden. Die Sortierung kann z. B. mittels eines Windstromes ausgeführt werden, wie Verfasser näher zeigt.

Aus allen bisherigen Versuchsergebnissen geht unzweifelhaft hervor, daß sowohl bei dem von einem als auch bei dem von mehreren Bäumen herrührenden Fichtensamen stets die schwereren oder größeren Körner auch schwereres oder größeres Pflanzenmaterial produzieren. Aber auch auf die Art der Aussaat der Samen hat eine rationelle Bestanderziehung Rücksicht zu nehmen, da eine zu große Dichte der Saat (wie sich auch als ein Nebenergebnis der Versuche des Verf. herausstellte) das Gewicht der Pflanzen ganz wesentlich beeinträchtigt. F. M.

Literarisches.

H. Meyer: Analyse und Konstitutionsermittelung organischer Verbindungen. XXV und 700 S. (Berlin 1903, J. Springer.)

Das vorliegende Werk, das die zahlreichen, weit zerstreuten Angaben über die Bestimmung der Konstitution organischer Verbindungen, übersichtlich geordnet, mit reichen Literaturangaben zusammenstellt, wird als Hilfs- und Nachschlagebuch seine guten Dienste tun. Es zerfällt in zwei Teile. Im ersten werden die Vorbereitung der zu untersuchenden Substanzen zur Analyse, die Reinigungsmethoden, die Kriterien der chemischen Reinheit, die Bestimmung der physikalischen Konstanten, die Elementaranalyse und die Molekulargewichtsbestimmung besprochen. Der zweite Teil erörtert die eigentliche Konstitutionsbestimmung. Die qualitativen Reaktionen und die quantitativen Bestimmungsmethoden der in den organischen Substanzen vorkommenden Atomgruppen werden eingehend behandelt, und zum Schluß werden noch die Reaktionen auf doppelte und dreifache Bindungen und die Regelmäßigkeit bei Substitutionen dargelegt. Zweifellos ist das fleißige Werk von großer Brauchbarkeit und wird bei den Arbeiten im Laboratorium oft zu Rate gezogen werden. P. R.

K. Bretscher: Anleitung zum Bestimmen der Wirbeltiere Mitteleuropas. 136 S., 8. (Zürich 1904, Raustein.)

In vorliegender kleiner Schrift hat Verf. den Versuch gemacht, eine Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Wirbeltiere zu schaffen in der Art, wie es die seit langer Zeit bekannten und beliebten Floren für die Blütenpflanzen sind. Die Anordnung ist die für Bestimmungstabellen übliche, es werden in dichotomischen Tabellen erst die Klassen, dann die Ordnungen, endlich die Gattungen und Arten bestimmt. Die angeführten Merkmale sind, soweit möglich, leicht sichtbar, und so dürften die Tabellen in allen solchen Fällen, wo es sich nicht um besonders schwer unterscheidbare Arten handelt, gute Dienste leisten. Abbildungen konnten, sollten Umfang und Preis des Buches sich in den für den vorliegenden Zweck nötigen bescheidenen Grenzen halten, nur in geringer Zahl gegeben werden. Es handelt sich dabei nicht um Habitusbilder, sondern um kleine, erläuternde Zeichnungen, welche besondere Verhältnisse (Ohren der Fledermäuse, Zahnkronen der Feldmäuse, Schnäbel und Füße von Vögeln, Schlundknochen der Karpfen u. dgl. m.) veranschaulichen. Für die Nomenklatur hat Verf. sich an die Bezeichnungen von Fatio und Studer gehalten. Bei Ausarbeitung des Textes stand dem Verf. das Material der Sammlungen des Züricher Polytechnikums zur Verfügung. Die Bestimmungstabellen für die Fische wurden von Herrn Heuscher bearbeitet. R. v. Hanstein.

Frederick Vernon Coville und Daniell Trembly Mac Dougal: Desert Botanical Laboratory of the Carnegie Institution. (Washington, Published by the Carnegie Institution, 1903.)

Auf Anregung des Herrn Coville hatte der botanische Beirat der Carnegie-Institution die Errichtung eines botanischen Laboratoriums in dem Wüstengebiet der Vereinigten Staaten empfohlen, zu dem Zwecke eines gründlichen Studiums der Beziehungen der Pflanzen zu einem trockenen Klima und einem Boden von ungewöhnlicher Zusammensetzung. Der Verwaltungsrat genehmigte den Plan und warf 8000 Dollar für die Errichtung eines solchen Laboratoriums und seine Unterhaltung für ein Jahr aus. Zur Auswahl einer geeigneten Örtlichkeit bereisten die Herren Coville und Mac Dougal, die bereits mehrfach Forschungen in den wüsten Landstrichen der Vereinigten Staaten ausgeführt hatten, das in Betracht kommende Gebiet längs der mexikanischen Grenze. Die Wahl fiel auf einen kleinen Berg bei Tucson, einem für amerikanische Verhältnisse alten Städtchen (es soll 1690 gegründet worden sein) in Arizona. Herr W. A. Cannon übernahm als „Resident Investigator" die Obhut des Laboratoriums. In der vorliegenden, 58 Seiten starken, mit 29 photographischen Aufnahmen ausgestatteten Schrift schildern die Herren Coville und Mac Dougal die Vegetation der von ihnen bereisten Gebiete, nämlich der trockenen Region des westlichen Texas, der Sanddünen von Chihuahua, der Tularosawüste, des Gebietes von Tucson, Nogales, Torres, Guaymas, der Colorado- und der Mohave-Wüste und des großen Colorado-Cañons. An diese Darstellung schließt sich ein zweiter Abschnitt über allgemeine Erscheinungen des Pflanzenlebens in den nordamerikanischen Wüsten. Er beginnt mit einer Schilderung der meteorologischen Verhältnisse, bringt dann eine Beschreibung der Bodenbeschaffenheit und enthält endlich Angaben über Versuche und Beobachtungen des Herrn Mac Dougal zur Feststellung der Transpirationsgröße sowie der Temperatur in sukkulenten Pflanzen des Wüstengebietes. Den Abschluß bildet eine von Herrn Cannon verfaßte Bibliographie der Arbeiten über die Vegetation trockener Landstriche.

Der Inhalt ist reich an interessanten Einzelheiten. Hier seien nur noch die charakteristischsten Pflanzen der Wüste in der Umgebung von Tucson aufgeführt. Das vorherrschende Holzgewächs ist der Kreosotbusch (Covillea tridentata), dem sich mehrere Opuntia-Arten, meist mit zylindrischen Stämmen, und gelegentlich Exemplare von Ephedra trifurca und Echinocactus, an den niederen, berieselten Stellen zahlreiche Mesquite (Prosopis) und Acacia Greggii beigesellen. Auf den „Foothills" wachsen der Riesenkaktus Cereus giganteus, zwei Arten von Palo verde (Parkinsonia microphylla und P. torreyana), Ocotillo (Fouquiera splendens), zwei Lyciumarten und viele andere Holzpflanzen. Tucson liegt 2390 Fuß hoch, während der höchste Berg der Umgegend 6000 Fuß erreicht. Das Laboratorium ist nur zwei englische Meilen von der Stadt entfernt, die Station der Southern Pacific ist und in der sich die Universität von Arizona mit einer Bergwerkschule sowie die landwirtschaftliche Versuchsstation von Arizona befinden. F. M.

J. Norrenberg: Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen Deutschlands. 76 S. 8°. (Sammlung naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil u. W. B. Schmidt, I, Heft 6.) (Leipzig u. Berlin 1904, B. G. Teubner.)

In großen Zügen entwirft der Verf. in dieser kleinen Schrift ein Bild von der Entwickelung des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts in Deutschland, von den Zeiten der mittelalterlichen Klosterschulen bis zum Erlaß der neuesten Lehrpläne. Mit Paulsen und Anderen ist auch Herr Norrenberg der Ansicht, daß die alten Klosterschulen trotz aller ihnen anhaftenden Mängel doch auch manches Wertvolle enthielten, das später durch die humanistische Richtung zeitweise zurückgedrängt wurde. So zeigt sich auch, daß in bezug auf Naturbeobachtung — namentlich Astronomie — manch guter Ansatz schon damals vorhanden war, wenn es sich auch im ganzen immer mehr um gelegentliche, nicht eigentlich planmäßige Unterweisungen handelte. Weiter sehen wir, wie nach dem Einsetzen der humanistischen Bewegung mit ihrer etwas einseitigen Betonung des sprachlich-grammatischen Wissens bald von dieser, bald von jener Seite eine Reaktion hiergegen sich geltend macht, wie dabei auch die Naturwissenschaften mehr und mehr an Wertschätzung gewinnen, bis sie endlich in den Wieseschen Realschullehrplänen eine feste Stellung im Schulunterricht sich erobern. Es folgt dann die Darstellung des letzten Rückschlages, der Beschränkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den oberen Realschulklassen, die Verbannung der Biologie aus denselben, durch die Lehrpläne von 1882, denen allerdings in der gleichzeitigen Wiedereinführung eines durch alle Klassen der Gymnasien sich erstreckenden naturwissenschaftlichen Unterrichts, der sich aber in den oberen Klassen nur auf Physik beschränkte, ein kleiner Ausgleich gegenüberstand. Abschließend erörtert Verf. die durch die neuesten Lehrpläne geschaffene Situation, das — trotz des einstweiligen Mißerfolges der auf eine weitergehende Berücksichtigung der Naturwissenschaften, namentlich der Biologie, in den oberen Klassen gerichteten Bestrebungen — doch zweifellos zunehmende Verständnis für die Wichtigkeit dieses Gebietes, wie es sich namentlich in den den Lehrplänen beigegebenen Erläuterungen ausspricht, und die Aussichten für die Zukunft. Auch wenn man nicht ganz so optimistisch wie Herr Norrenberg urteilt und z. B. eine „bevorzugte Stellung" der Naturwissenschaften im Erziehungswesen der Neuzeit noch nicht zu erkennen vermag, wird man ihm darin recht geben, daß die Aussichten für die Zukunft zurzeit für die Naturwissenschaften auf diesem Gebiet nicht ungünstig sind und daß die Erkenntnis von der Wichtigkeit derselben für den Jugendunterricht sich in immer weiteren Kreisen verbreitet.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. März. Herr Prof. G. Goldschmiedt überreicht eine Abhandlung der Herren Proff. Dr. Wilhelm Heinisch und Dr. Julius Zellner in Bielitz: „Zur Chemie des Fliegenpilzes (Amanita muscaria L.)." — Herr Prof. Guido Goldschmiedt überreicht ferner eine Abhandlung des Herrn stud. phil. Rudolf Ofner in Prag: „Zur Kenntnis einiger Reaktionen der Hexonen." — Herr Hofrat E. Ludwig übersendet eine Abhandlung des Herrn Julius Donau in Graz: „Mikrochemischer Nachweis des Goldes mittels kolloidaler Färbung der Seidenfaser." — Herr cand. ing. Leo Engelsmann in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Trägersystemberechnung." — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Untersuchungen über die Konstitution des Tetramethyltrioxyfluorons" von F. Wenzel und A. Schreier. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit von Herrn Dr. Jean Billitzer: „Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen (IV. Mitteilung)." — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. H. Mache vor: „Über die Explosionsgeschwindigkeit in homogenen Knallgasen." — Herr Hofrat E. Weiß überreicht eine Abhandlung des Herrn Dr. H. Buchholz, Privatdozenten in Halle a. S.: „Fortgesetzte Untersuchung der Bewegung vom Typus $^2/_3$ im Problem der drei Körper."

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 avril. **A. Laveran:** Sur l'agent pathogène de la trypanosomiase humaine, Tr. gambiense Dutton. — P. Duhem: D'une condition nécessaire pour la stabilité d'un milieu vitreux illimité. — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume de „l'International Catalogue of Scientific Literature" (first annual issue) (Zoology). — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1903. — Pierre Boutroux: Sur une classe de transcendantes multiformes. — Gaston Gaillard: Polaristrobométrographe ou polarimètre enregistreur faisant périodiquement le point par un mouvement alternatif de l'analyseur. — Ch. Fabry: Sur les raies satellites dans le spectre du cadmium. — Louis Léger: Sur la Structure et les affinités des Trypanoplasmes. — Gaetano Platania: Sur les anomalies de la gravité et les bradysismes dans la région orientale de l'Etna. — Arsandaux: Sur la constitution géologique du massif du Khakhadian (Soudan occidental). — Ch. Porcher et Commandeur: Sur l'origine du lactose. Recherches urologiques chez la femme enceinte. — R. Kraus et C. Levaditi: Sur l'origine des précipitines. — F. Bouffé adresse une Note „Sur certaines altérations hépatiques comme cause des psoriasis rebelles".

Royal Society of London. Meeting of March 17. The following Papers were read: „Physical Constants at Low Temperature. (1) The Densities of Solid Oxygen, Nitrogen, Hydrogen etc." By Professor J. Dewar. — „The Specific Heats of Metals and the Relation of Specific Heat to Atomic Weight. Part. III." By Professor W. A. Tilden. — „On the Construction of some Mercury Standards of Resistance, with a Determination of the Temperature Coefficient of Resistance of Mercury." By F. E. Smith. — „On the Effect of a Magnetic Field on the Rate of Subsidence of Torsional Oscillations in Wires of Nickel and Iron, and the Changes produced by Drawing and Annealing." By Professor A. Gray and A. Wood. — „On a Criterion which may serve to Test various Theories of Inheritance." By Professor K. Pearson.

Meeting of March 24. The Croonian Lecture: „The Chemical Regulation of the Secretory Process", was delivered by Professor E. H. Starling and Dr. W. M. Bayliss.

Vermischtes.

Die Möglichkeit, daß ein Radiumsalz als Elektrolyt besondere Erscheinungen darbieten könnte, sei es wegen seines hohen Atomgewichtes, sei es vermöge seiner ionisierenden Einflüsse, haben die Herren F. Kohlrausch und F. Henning einer experimentellen Prüfung unterzogen. Lösungen von Radiumbromid zwischen $^1/_{12000}$- und $^1/_{20}$-normaler Konzentration wurden auf ihr elektrisches Leitvermögen untersucht, indem man sie zwischen platinierten Elektroden der Wirkung eines elektrischen Stromes exponierte. Hierbei stellte sich heraus, daß das Radiumsalz bezüglich der Elektrizitätsleitung sich seinen chemischen Verwandten vollständig anschließt. Mit wachsendem Gehalt der Lösung nahm das Leitvermögen nahe ebenso ab wie bei den entsprechenden Salzen der anderen Erdalkalimetalle, durch Extrapolation erhielt man für unendliche Verdünnung die Leitfähigkeit des Salzes = 125 und also für $^1/_2$ Ra die Ionenbeweglichkeit in Wasser = 57,4 (für $^1/_2$ Ba ist sie 56, für $^1/_2$ Sr oder $^1/_2$ Ca 53). Auch der Temperaturkoeffizient hatte die nach Analogie zu erwartende Größe. „Es wiederholt sich also auch in diesem Falle extrem

hohen Atomgewichtes die Erfahrung, daß bei dem Verhalten eines Salzes zum Wasser die Atomgewichte keine Ausschlag gebende Rolle spielen." (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellsch. 1904, Jahrg. VI, S. 144.)

In der physikalischen Sektion der Amerikanischen Naturforscherversammlung zu St. Louis vom 28. bis 31. Dezember machte Herr John Zeleny nachstehende Mitteilung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Geruchs. Die Verbreitung des Geruchs durch Röhren, in denen die Luft von Konvektionsströmen frei ist, wurde sehr langsam gefunden (dies war bereits von Ayrton bemerkt worden) und gezeigt, daß die gewöhnlich beobachtete schnelle Fortpflanzung im freien Raume fast gänzlich von Konvektionsströmungen herrührt. So verstrichen z. B. beim Ammoniak, das durch eine $1^1/_2$ m lange Röhre diffundierte, über zwei Stunden bevor der Geruch am anderen Ende der Röhre wahrgenommen werden konnte. Durch Verwendung von verschieden langen Röhren wurde gefunden, daß die für die Diffusion des Geruchs erforderliche Zeit ungefähr proportional ist dem Quadrate der Länge des Weges. Ammoniak und Schwefelwasserstoff waren für diese Versuche verwendet worden. Die Anwesenheit des Ammoniaks an einem Punkte der Röhre konnte auch chemisch nach etwa derselben Zeit nachgewiesen werden, wie mit dem Geruchsinn. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Ammoniakgeruchs war nicht merklich verschieden, wenn er durch dieselbe Röhre in horizontaler Richtung oder senkrecht nach oben oder nach unten sich bewegte. Beim Kampfer waren die Geschwindigkeiten in horizontaler Richtung und nach unten etwa gleich, die Geschwindigkeit nach oben aber etwa zweimal so groß. Der Geruch, den Eisen und Messing durch Reiben mit den Fingern annehmen, wurde gleichfalls geprüft, er gab aber keine bestimmten Resultate. (Science 1904, N. S., vol. XIX, p. 205.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen hat die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Question de paléontologie: Apporter une contribution importante à notre connaissance des formations tertiaires du Jutland au point de vue paléontologique et stratigraphique; ce travail sera basé sur des observations personelles et sur des documents recueillis dans la nature, joints à ceux que fournissent déjà les musées. (Preis: Die goldene Medaille der Gesellschaft und 300 dänische Kronen.)

Question d'histoire de l'astronomie. Contributions nouvelles à la connaissance de la biographie d'Ole Römer et de son activité multiple, en insistant naturellement sur son oeuvre scientifique. (Preis: Die goldene Medaille der Akademie.)

Legs Schou: Préciser à quel degré les fonctions photo-physiologiques des plantes supérieures sont influencées par une sensibilisation produite à l'aide de l'érythrosine [méthode Georges Dreyer]. (Preis: 400 Kronen.)

Legs Classen: Rechercher, par la voie de l'expérience, dans quelle mesure on peut, à l'aide d'un appareil simple, de maniement facile, utiliser l'action photographique de la lumière pour l'examen des modifications qualitatives et quantitatives auxquelles est soumise la lumière atmosphérique; on pourra limiter cette recherche aux rayons qui ne sont pas absorbés à un degré sensible par les verres ordinaires. Le procédé adopté pour la echerche sera employé dans une série d'observations qui s'étendra, autant que possible, sur une année entière. La réponse au problème devra contenir un exposé critique des resultats obtenus jusqu'à ce jour dans les essais qui ont été faits pour appliquer l'action photographique à l'examen de la lumière atmosphérique. (Preis: bis 800 Kronen.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein; sie sind mit Merkwort und verschlossener Bezeichnung des Autors an den Sekretär der Akademie Herrn Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen einzusenden. Der Termin für den Classen-Preis ist der 31. Oktober 1906 für die anderen Ende Oktober 1905.

Personalien.

Die Finländische Gesellschaft der Wissenschaften hat zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren Maurice Loewy (Paris), Sir David Gill (Kapstadt), Prof. Theod. Wilh. Engelmann (Berlin), Prof. Henrik Mohn (Christiania), Prof. Hugo Hildebrandsson (Upsala) und Prof. Wilhelm Thomsen (Kopenhagen).

Vom Reale Istituto Veneto ist Herr Dr. S. P. Langley, Sekretär des Smithsonian Institution in Washington, zum korrespondierenden Mitgliede erwählt worden.

Die Società degli Spettropisti italiani hat Herrn Prof. W. W. Campbell von der Licksternwarte zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die Schwedische Gesellschaft für Anthropologie und Geographie ernannte den Direktor des Carnegie Museums in Pittsburg Dr. W. J. Holland zum korrespondierenden Mitgliede.

Ernannt: Der Professor der Physiologie an der Universität Innsbruck Dr. Oskar Zoth zum ordentlichen Professor an der Universität Graz; — Privatdozent Dr. Friedrich Pregl zum außerordentlichen Professor der physiologischen Chemie an der Universität Graz; — Prof. Dr. Harries, Abteilungsvorsteher am ersten chemischen Institut in Berlin, zum außerordentlichen Professor; — die ordentlichen Professoren Ditscheiner und Finger an der Technischen Hochschule in Wien zu Hofräten.

Berufen: Prof. Dr. Lorenz in Göttingen als ordentlicher Professor für Mechanik und Prof. Roeßler in Charlottenburg als ordentlicher Professor für Elektrotechnik an die Technische Hochschule in Danzig; — Regierungsbaumeister Moersch als Professor der Ingenieurwissenschaften nach Zürich.

Gestorben: In Budapest der Paläontologe Prof. Dr. Moritz Staub, Generalsekretär der ungarischen Geologischen Gesellschaft, im 64. Lebensjahre; — Prof. der Chemie Leidie in Paris; — Prof. der Experimentalphysik Soret in Genf.

Astronomische Mitteilungen.

Am 16. April entdeckte Brooks in Geneva (New York) einen neuen, mäßig hellen Kometen im Sternbilde des Herkules. Die Bewegung beträgt täglich etwa einen halben Grad gegen Westen und ebensoviel gegen Norden. Um Mitternacht des 18. April stand der Komet in $AR = 16\,h\ 53{,}4\,m$, Dekl. $= +\ 45^0\ 25'$. Wahrscheinlich wird die Bewegung rasch wachsen.

Einen neuen interessanten Veränderlichen hat Frau L. Ceraski auf den Moskauer photographischen Himmelsaufnahmen gefunden. Es ist ein Stern im Cygnus ($AR = 20\,h\ 1{,}3\,m$, Dekl. $= +\ 58^0\ 40'$), im Maximum freilich nur 10,7. Größe, im Minimum eine Größe schwächer; das Merkwürdige ist seine kurze Periode, die nur 3,2 Stunden dauert. Dadurch ist, was die Kürze der Periode betrifft, der im Vorjahre von den Herren Müller und Kempf entdeckte Veränderliche im Großen Bären mit vierstündiger Periode an die zweite Stelle gerückt. Der neue Variable gehört zum „Antalgoltypus", dem auch die meisten in Sterngruppen aufgefundenen Veränderlichen kurzer Periode zuzurechnen sind. Charakteristisch sind rasche Lichtzunahme und kurzdauerndes Maximum.

Auf Grund von 43 Aufnahmen hat Herr H. D. Curtis, Astronom der Licksternwarte, die Bahn des spektroskopischen Doppeltsterns ι Pegasi berechnet. Die Umlaufszeit beträgt 10,213 Tage, die Exzentrizität 0,0085, die halbe große Achse der Bahn $6^3/_4$ Millionen km, wenn die Neigung der Bahn gegen die Himmelsfläche gleich 90° angenommen wird. Die beobachteten Geschwindigkeiten, die zwischen + 43,7 und — 52,1 km liegen, werden in 32 Fällen innerhalb eines Kilometers, darunter 23 mal auf weniger als $^1/_2$ km, genau dargestellt, ein Beweis für die Schärfe der Messungen und die Zuverlässigkeit der Bahnbestimmung. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 5. Mai 1904. Nr. 18.

Die Rätsel des Radiums und der Kometenschweife.

Von **Charles Vernon Boys.**

(Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion A der Versammlung der British Association zu Southport am 9. September 1903.)

... Unter den Ereignissen des letzten Jahres überragt eins alle anderen, nicht nur wegen seiner eigenen Bedeutung und seiner umwälzenden Möglichkeiten, sondern wegen der Erregung, die es im großen Publikum veranlaßt hat. Die Entdeckung von Prof. und Frau Curie, daß Wärme in leicht meßbarer Menge unaufhörlich von einer geringen Menge einer Radiumverbindung erzeugt wird, ist so verblüffend, daß wir selbst jetzt, wo viele von uns Gelegenheit hatten, mit eigenen Augen die erwärmten Thermometer zu sehen, kaum imstande sind zu glauben, was wir sehen. Dieser Fund läßt sich kaum unterscheiden von der Entdeckung des perpetuum mobile, welches als unmöglich zu bezeichnen ein Axiom der Wissenschaft ist, und er hat jeden Chemiker und Physiker in einen Zustand der Verwirrung versetzt. Zudem hat Sir William Crookes einen, wenn ich so sagen darf, für ihn charakteristischen Versuch angegeben, in welchem ein Radiumstückchen einen Schirm scheinbar unaufhörlich bombardiert und jeder Stoß einen mikroskopischen Lichtblitz erzeugt, dessen Unruhe und Häufigkeit die Vorstellung gewaltsam zwingt, den Denkmöglichkeiten nachzugeben und die Existenz eines Atomtumultes als wirklich vorhanden anzunehmen. Dank dem Eifer und dem Genie von J. J. Thomson, Rutherford und Soddy, Sir William und Lady Huggins, Dewar und Ramsay und Anderer bei uns, ferner von Prof. und Madame Curie und einer großen Schar Anderer auswärts wird dieses Geheimnis bearbeitet und werden Theorien erdacht, um die merkwürdigen Beobachtungsergebnisse zu erklären; aber diese Theorien würden vor wenigen Jahren wunderbarer und unglaublicher erschienen sein, als die Tatsachen, wie wir sie auffassen, es heute sind. Ein Atom Radium kann beständig eine Emanation erzeugen, das ist etwas Gasähnliches, das entweicht und seine wunderbaren Eigenschaften mit sich führt; aber das Atom, das unteilbare Ding, bleibt zurück und behält sein Gewicht. Die Emanation ist wahrhaft wunderbar. Sie ist selbstleuchtend, wird durch äußerste Kälte kondensiert und verdampft wieder; man kann beobachten, wie sie durch Hähne fließt und durch Röhren eilt, aber ihre Menge ist so klein, daß sie noch nicht gewogen werden konnte. Sir William Ramsay hat sie mit einer chemischen Macht, welche die widerstandsfähigsten und permanentesten bekannten Elemente nahezu vernichtet haben würde, behandelt, aber diese verschwindend geringe Emanation kommt aus der Feuerprobe ungetrübt und unvermindert hervor.

Nicht zufrieden mit der Erzeugung einer so merkwürdigen Substanz, sendet das Radiumatom drei Arten von Strahlen aus, von denen eine Art ziemlich dieselbe wie die Röntgenstrahlen ist, aber nach den Versuchen von Strutt ein ganz verschiedenes Ionisierungsvermögen besitzt. Jeder von ihnen besteht aus Teilchen, die ausgeschleudert werden, aber verschiedenes Durchdringungsvermögen haben; sie werden vom Magneten und durch die Elektrizität verschieden abgelenkt, und die Menge ihrer Elektrizität im Verhältnis zu ihrem Gewicht ist verschieden, dennoch bleibt das Atom, dasselbe Atom unverändert und unveränderlich zurück. Nicht genug hiermit, müssen das Radium oder seine Emanationen oder seine Strahlen allmählich andere Körper erzeugen, die vom Radium verschieden sind, und so entsteht, wie man uns sagt, wenigstens eins von jenen neuen Gasen, welche erst gestern entdeckt worden sind.

Gerade so ferner, wie diese Gase keine chemischen Eigenschaften besitzen, verhält sich das Radium, das sie erzeugt, in manchen Beziehungen entgegengesetzt zu der Art aller wirklichen chemischen Körper. Es verliert nicht seine Fähigkeit, Wärme zu erzeugen, selbst in der äußersten Kälte der flüssigen Luft, während bei dem höheren Kältegrade des flüssigen Wasserstoffes seine Wirksamkeit von Prof. Dewar faktisch noch größer gefunden wurde.

Ungleich den alten chemischen Stoffen, welche, wenn sie einmal gebildet sind, all ihre Eigenschaften gut entwickelt zeigen, brauchen das Radium und seine Salze einen Monat, bevor sie ihre volle Kraft erlangt haben (so erzählt uns Dewar), und dann, wenigstens wissen wir nichts vom Gegenteil, fahren sie fort Wärme, Emanation, drei Arten von Strahlen, Elektrizität und Gase für immer zu erzeugen. Für immer? Zugegeben, vielleicht nicht für immer, aber für eine so lange Zeit, daß der Gewichtsverlust in einem Jahre, mehr nach der Berechnung, wie ich voraussetze, als nach Beobachtung, dem Nichts nahe ist. Prof.

Rutherford glaubt, daß Thorium und Uranium, welche in derselben Art wirken, aber mit viel geringerer Stärke, eine Million Jahre brauchen würden, bevor nichts übrig wäre oder wenigstens bevor sie aufgebraucht wären, während das Radium, welches ein kurzes und ein lebhafteres Leben vorzieht, nicht erwarten kann, länger als einige tausend Jahre zu existieren.

In dieser Zeit würde ein Gramm Radium eintausend Millionen Wärmeeinheiten entwickeln, die, in Arbeit umgewandelt, ausreichen würden, fünfhundert Tonnen eine Meile hoch zu heben; während ein Gramm Wasserstoff, unseres besten Brennstoffes, in Sauerstoff verbrannt, nur vierunddreißigtausend Wärmeeinheiten oder ein Dreißigtausendstel von dem Ertrage des Radiums geben würde. Ich glaube, daß dies keine Übertreibung dessen ist, was man uns berichtet und was man bezüglich des Radiums als experimentell erwiesen betrachtet; aber wenn auch nur die Hälfte wahr wäre, ist die Bezeichnung „das Geheimnis des Radiums" nicht die richtige: das „Wunder des Radiums" ist der einzige Ausdruck, der angewendet werden muß.

Mit diesem großen Geheimnis vor uns, das zu verfolgen ich, ich muß es gestehen, vollkommen ungeeignet bin, bin ich sicher, daß die Mitglieder der Association, welche sich für die Arbeiten dieser Sektion interessieren, die Diskussion willkommen heißen werden, welche unsere Schriftführer anzuzuordnen imstande waren, und von Prof. Rutherford selbst die Schlüsse hören werden, zu denen seine Untersuchungen ihn gegenwärtig geführt haben. Keiner ist besser geeignet als Prof. Rutherford eine solche Diskussion zu eröffnen, denn keiner hat die theoretische Seite mit solcher Originalität und Kühnheit oder mit soviel experimentellem Scharfsinn in Angriff genommen.

Als ein Beispiel für die Betätigung der Ideen und der Untersuchungen, welche die Wirkung des Radiums veranlaßt hat, möchte ich die Tatsache erwähnen, daß die letzte Nummer der Proceedings der Royal Society ausschließlich sich mit Radium beschäftigt; sie enthält vier Abhandlungen, alle von erster Bedeutung, die vollkommen verschiedene Erscheinungen betreffen.

Es ist nicht meine Absicht, diese oder die Frage des Radiums im allgemeinen zu durchmustern; ich bin in keiner Weise hierzu geeignet. Aber ich kann nicht gut diese Gelegenheit vorübergehen lassen, ohne auf ein anderes Geheimnis hinzuweisen, von dem ein sichtbares Beispiel uns eben verläßt. Ich meine das Geheimnis der Kometen und ihrer Schweife. Was ist ein Komet? woraus besteht sein Schweif? Die Gravitationsastronomie hat uns vor vielen Jahren erzählt, daß im Vergleich mit den Planeten oder ihren Trabanten ein Komet nichts wiegt. Er wiegt Pfunde, oder vielleicht Hunderte, Tausende, oder Millionen Tonnen; aber im Vergleich zu den unscheinbaren Trabanten wiegt er nichts. Dennoch beginnen einige von ihnen, wenn sie sich aus entlegenen Regionen der Sonne nähern, Strahlen auszusenden, welche sich fortbewegen, als wären sie von der Sonne zurückgetrieben, ohne als Schweif hinter dem Kometen zurückgelassen zu werden, wie so oft angenommen worden. Diese nach der Sonne hin ausgesandten Strahlen biegen sich um und fließen weg mit Geschwindigkeiten, welche im Vergleich zu der des Kometen selbst enorm sind, und erzeugen so den Schweif. Diese Ströme trennen sich nun sehr oft und erzeugen Kometen mit zwei oder drei Schweifen. Lassen Sie mich einen Paragraphen aus „Der Geschichte der Astronomie" von Miss Clerk vorlesen:

„Die Größe der Schweifkrümmung, behauptete er (Olbers), hängt in jedem Falle ab von dem Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit der aufsteigenden Teilchen zu derjenigen des Kometen in seiner Bahn; je schneller das Ausströmen, desto gerader der Schweif. Aber die Geschwindigkeit der aufsteigenden Teilchen ändert sich mit der Energie ihrer Abstoßung durch die Sonne, und diese wieder, wie man voraussetzen darf, mit ihrer Qualität. So werden vielfache Schweife entwickelt, wenn derselbe Komet beim Annähern an sein Perihel spezifisch verschiedene Stoffe abschleudert. Der lange, gerade Strahl, der z. B. aus dem Kometen von 1807 kam, bestand zweifellos aus Teilchen, die einer kräftigeren Abstoßung durch die Sonne unterlagen als diejenigen, welche die kürzere, gekrümmte Ausstrahlung bildete, die nahezu in derselben Richtung aus ihm hervorkam. Für den Kometen von 1811 berechnete er, daß die von dem Kopfe ausgetriebenen Teilchen zu dem entlegenen Ende des Schweifes in elf Minuten wanderten, und durch diese enorme Bewegungsgeschwindigkeit (vergleichbar derjenigen der Lichtfortpflanzung) ist die Wirkung einer viel mächtigeren Kraft angedeutet als die ihr entgegenwirkende der Gravitation. Die nicht seltenen Erscheinungen der vielfachen Hüllen anderseits erklärte er als herrührend von den wechselnden Beträgen der Abstoßung, welche vom Kern auf die verschiedenen von ihm entwickelten Arten von Materie ausgeübt wird."

Es ist unmöglich, nicht überrascht zu sein von der Ähnlichkeit der beschriebenen Erscheinungen und der Ausdrücke, die in diesem Paragraphen und in fast jeder Abhandlung über Radium angewendet werden. Ich weiß, diese bloß oberflächliche Ähnlichkeit ist sehr wenig, wenn überhaupt etwas wert; aber jahrhundertelang hat der Himmel uns eine Erscheinung gezeigt, die noch ganz unverstanden ist, und die Unmöglichkeit, alle Schwierigkeiten mit Hilfe des Radiums oder ähnlicher Stoffe zu beseitigen, ist kein Grund, die Idee eines Zusammenhanges ohne weitere Prüfung abzuweisen.

Der Kometenschweif ist noch ein Geheimnis. Lassen Sie mich die neueste Erklärung nehmen, die erst vor drei Monaten im Astrophysical Journal in den Vereinigten Staaten aufgestellt worden. Die bewundernswürdigen Experimentatoren Nichols und Hull haben seit einigen Jahren den Druck untersucht, der durch die Wirkung des Lichtes auf die Körper ausgeübt wird, auf welche es fällt. Hierin folgten sie dem russischen Physiker Lebedew, aber

in der Genauigkeit und Feinheit der Messung und in ihrer erfolgreichen Ausscheidung der Störungen sind ihre Resultate unvergleichlich. Es genügt zu sagen, daß, so schwierig und umständlich der Versuch ist, ihr Erfolg ein derartiger ist, daß die Abweichung zwischen der berechneten Kraft und der von ihnen gefundenen kleiner als 1 % ist. Vielleicht darf ich einige Befriedigung darüber ausdrücken, daß bei dieser Messung der Quarzfaden benutzt worden.

Nachdem sie nun bestimmte und genaue Bestätigungen für die Existenz der Kraft hatten, welche vom Licht, oder vielmehr von der Strahlung ausgeübt wird, gingen Nichols und Hull an die Prüfung der Frage, wieweit eine solche Abstoßung befähigt ist, die Gravitationsanziehung der Sonne zu überwinden und den Stoff, der von den Kometen ausströmt, wegzutreiben. Es ist von Interesse, hier zu erwähnen, daß Kepler dieselbe Idee ausgesprochen und daß Newton, der Erfinder der Korpuskulartheorie des Lichtes, diese Anregung wohlwollend betrachtet hat.

Kommen wir nun zu dieser jüngsten Abhandlung von Nichols und Hull[1]), so finden wir, daß zuerst die Beziehung der Anziehung durch die Schwerkraft zu der Abstoßung durch das Licht bei Teilchen verschiedener Größe und Dichte behandelt wird. Die Dichte hat keinen Einfluß auf die Wirkung des Lichtes, während sie der Gravitation günstig ist, und somit ungünstig der Schweifbildung. Die Größe ist für beide günstig, aber mehr für die Gravitation als für das Licht, denn wenn der Durchmesser eines Teilchens verdoppelt wird, ist das eine achtmal, das andere nur viermal vergrößert. Somit begünstigt Größe die Schwerkraftsanziehung. Folglich begünstigt umgekehrt Kleinheit die Abstoßung durch das Licht, welche verhältnismäßig größer und größer wird, je mehr die Teilchen an Umfang abnehmen. Schließlich kann ein Grad der Kleinheit erreicht werden, bei welchem die Abstoßung durch das Licht faktisch gleich sein wird der Anziehung durch die Gravitation, und ein solches Teilchen wird im Raume verbleiben, seine Bewegung unbeeinflußt sein von unserer Sonne. Läßt man die Abnahme der Größe weiter gehen, dann wird die Abstoßung überwiegen, und wenn sich das Gesetz fortsetzt, so würde sie bei hinreichender Verkleinerung relativ beliebig groß werden.

Das Gesetz jedoch setzt sich nicht fort. Schwarzschild hat gezeigt, daß, wenn die Teilchen klein genug sind, das Licht auf sie nicht in derselben Weise wirkt. Wegen der Diffraktion ist die Wirkung des Lichtes unverhältnismäßig groß für eine bestimmte sehr kleine Größe, während sie fast gänzlich fehlt, wenn das Teilchen viel kleiner wird. Daher kommt es, daß die unbegrenzte Zunahme der Abstoßung durch das Licht im Vergleich zur Anziehung durch die Schwerkraft mit Abnahme der Größe des Teilchens eingeschränkt wird, und wenn nach der Theorie bei einer bestimmten Dichte des Teilchens der Lichtdruck etwa 20 mal so groß ist wie die Schwerkraftsanziehung, dann hört die weitere Abnahme der Größe auf die Wirkung des Lichtes zu begünstigen, und sie beginnt wieder abzunehmen. Der Abstand des Teilchens von der Sonne hat keinen Einfluß auf das Verhältnis zwischen den beiden Arten von Kraft, denn sie steigen und sinken gemeinsam. Nichols und Hull glauben daher, ohne zu leugnen, daß andere Ursachen mitwirken können, daß der Lichtdruck geeignet ist, die Erscheinung zu erklären, und daß, wo das Material vom Kopfe oder dem eigentlichen Kometen kommend zweierlei oder dreierlei Art ist, sei es in der Dichte oder der Größe der Teilchen, eine Trennung in zwei oder drei Schweife naturgemäß folgen wird.

Diese Theorie setzt voraus, daß der Kern eines Kometen imstande sein wird, infolge der Gasentwickelung unter der Wirkung der Sonnenwärme enorme Mengen von Staub auszusenden, je feiner und leichter, um so besser, solange er nicht ungehörig klein in Beziehung zu einer Wellenlänge des Lichtes ist. Ein solcher Staub würde alles reflektierte Sonnenlicht erklären, welches das Spektroskop zeigt, aber es ist nicht leicht einzusehen, wie das Spektrum von Kohlenwasserstoffen, von Natrium und anderen Metallen erzeugt werden könnte ohne Temperatur. Es ist nicht leicht einzusehen, warum beliebiger Staub in solche Größen abgestuft sein sollte, daß er scharf getrennte und begrenzte Schweife gibt; es ist nicht leicht zu sehen, wie der Staub in genügender Menge erzeugt werden kann, um die sichtbare Erleuchtung der Millionen mal Million Kubikmeilen Raum zu liefern, durch welche er mit ultraplanetarer Geschwindigkeit hindurchgehen soll, obwohl beim Hindurchsehen durch eine Million Meilen ein Gran Staub in hundert Meilen genügen kann, das Licht zu liefern.

Andere Theorien der Kometenschweife verlangen eine elektrisierte Sonne, deren Existenz von Arrhenius erklärt wurde als veranlaßt durch die Emission negativ geladener Elektronen von der Sonne, welche, kondensierende Gase so auffangend, wie Aitkens Staub die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre auffängt, durch den Lichtdruck fortgetrieben werden. Arrhenius glaubt, daß diese, auf den Stoff des Schweifes wirkend, die hellen Linienspektren entstehen lassen würden, welche beobachtet worden sind. Das Resultat all dieses Entweichens von negativer Elektrizität ist eine positiv geladene Sonne, aber was die Ladung der Sonne begrenzt, ist ebenso schwer einzusehen, wie, warum die elektrostatische Anziehung, von der Gravitation unterstützt, nicht schließlich die Wirkung aufhält. Ich mag meine Unkenntnis bloßstellen, die ich genügend empfinde, aber ich kenne keinen Beweis für die Existenz eines Stromes elektrisierter Körner oder Tropfen, die Arrhenius ersonnen hat.

Während Nichols und Hull die Untersuchungen Schwarzschilds zu Hilfe riefen, die ihnen eine abstoßende Kraft geben sollten, welche zwanzigmal so groß sein kann als die Gravitationsanziehung, scheinen sie nicht hinreichend großes Gewicht gelegt

[1]) Vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 259, 520.

zu haben auf den unendlich kleinen Größenwert der Teilchen, für welche diese starke Wirkung gültig ist. Die größte Wirkung für irgend eine Wellenlänge wird nach Schwarzschild erzeugt, wenn die Größe eine solche ist, daß diese Wellenlänge sie eben erreichen wird; das heißt für gewöhnliches Licht, wenn der Durchmesser zwischen einhunderttausendstel und einhundertundfünfzigtausendstel eines Zolles ist. Wenn der Durchmesser zwei und ein halb mal so groß wie die Wellenlänge ist, dann ist die Wirkung des Lichtes nur gleich der Gravitation bei einem Stoff von der Dichte des Wassers; oder wenn er auf ein Achtel der Wellenlänge reduziert ist, werden sie wiederum gleich, und in diesen beiden Fällen ist keine resultierende Wirkung vorhanden. Mit sowohl größeren als kleineren Teilchen wird die Gravitation schnell stärker als das Licht, während das große Übergewicht des Lichtes über die Gravitation auf sehr enge Grenzen beschränkt ist.

Was dieser siebende Prozeß sein kann, welcher eine solche Menge dieses mikroskopischen Staubes erstehen läßt, dürfen wir schwerlich erwarten, zu erfahren, noch warum, selbst wenn die Materie in irgend einer unbekannten Weise abgestuft sein sollte, die nicht abgestuften Wellenlängen des Sonnenspektrums die ausgesprochene Trennung der Kometenschweife in einigen Fällen gestatten sollte.

Eins jedoch ist sicher, nämlich, daß der Lichtdruck keine Wirkung auf ein Gas haben kann, so daß, wenn das, was wir sehen, als Gas betrachtet wird, die Theorie des Lichtdruckes beiseite gestellt werden muß für irgend eine andere.

Ich kann diese Exkursion von Nichols und Hull in das Gebiet wissenschaftlicher Spekulation nicht verlassen, ohne meiner Bewunderung für die experimentelle Arbeit Ausdruck zu geben, die sie ausgeführt haben, und meiner Wertschätzung des Scharfsinns und der Kühnheit, womit sie die bisher unerhörte Tat, einen Kometen zu machen, versucht haben.

Während die eben besprochene Theorie die neueste sein mag, so darf aus diesem Grunde nicht angenommen werden, daß sie alles Vorangegangene verdrängt hat; die Verfasser selbst glauben dies nicht; es wäre das Letzte, was ihnen begegnen könnte. Sie haben selbst hingewiesen auf die Untersuchungen von Bredichin, welche einen so großen Teil der Annalen des Moskauer Observatoriums einnehmen.

Es ist unmöglich, auch nur ein Zehntel von diesen zu lesen, ohne zu empfinden, daß die Frage der Kometen und ihrer Schweife eine ist, welche Bredichin durch seinen erstaunlichen Fleiß zu seiner Domäne gemacht hat, und daß jeder Fremde, der im Vorbeigehen einen beliebigen Schuß abgibt, die strenge Strafe erleiden müßte, die hierzulande die Wilddiebe trifft. Bredichin hat unbarmherzig — ich sage nicht ungerecht — den Autor mindestens einer derartigen, aufs Geratewohl gemachten Theorie abgetan.

Mit dem größten Mißtrauen und der dringendsten Bitte um Nachsicht wage ich es daher, einige Parallelen zu ziehen und gewisse Vermutungen auszusprechen, von denen ich offen gestehe, daß sie noch nicht ein Stadium erreicht haben, in dem detaillierte Vergleichungen mit bekannten Kometen möglich sind.

(Schluß folgt.)

H. Fitting: Untersuchungen über den Haptotropismus der Ranken. (Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. XXXVIII, 1903, S. 545—643.)

Derselbe: Weitere Untersuchungen zur Physiologie der Ranken nebst einigen neuen Versuchen über die Reizleitung bei Mimosa. (Ebenda Bd. XXXIX, 1903, S. 424—526.)

Unter den Erscheinungen des Haptotropismus begreift man die mannigfachen Reaktionen, die bei Kontaktreiz an den Ranken vieler Pflanzen (meist in Form einer Krümmung) zutage treten. Trotz der großen Zahl der Objekte und der entsprechend umfangreichen Literatur auf dem Gebiete (Mohl, Ch. Darwin, de Vries, Wortmann, Pfeffer u. A.) ist es Herrn Fitting gelungen, auf dem Wege systematischer experimenteller Untersuchung wesentlich Neues zur Klärung der Probleme beizutragen.

Auf Grund der Forschungen Mohls (1827), der bei den von ihm untersuchten Ranken die Unterseite und die Flanken haptotropisch (d. h. auf Kontaktreiz krümmungsfähig), die Oberseite aber unempfindlich fand, ferner Ch. Darwins (1876), der an Cobaea das Vorkommen allseits empfindlicher Ranken und den Effekt antagonistisch (d. h. auf zwei entgegengesetzten Seiten) ausgeübten Reizes gleich Null konstatierte, sowie noch anderer Angaben unterschied man seit längerem allseits und einseitig empfindliche Ranken. Danach gliedern sich zunächst auch Herrn Fittings Experimente.

Wurde eine Rankenseite gereizt, so ergab sich bei den allseitig empfindlichen Ranken stets Krümmung nach der gereizten Stelle hin (d. h. so, daß diese auf die Konkavität der gekrümmten Ranke zu liegen kam); bei den nicht allseits empfindlichen dagegen zeigte sich im gleichen Experimente der Reizerfolg am größten auf der Unterseite, abnehmend auf den Flanken und nur bisweilen noch schwach bei Reizung der Oberseite (z. B. Passiflora). Auch hier wurde die gereizte zur konkaven Seite. (Die Bezeichnung „einseitig empfindlich“ ist demnach besser durch „nicht allseitig empfindlich“ zu ersetzen.) — Nun findet aber, wie schon bekannt, bei solchen vorübergehenden Kontaktreizen nach ihrem Aufhören eine Rückkrümmung, ein Ausgleich, statt. Dieser trat bei Herrn Fittings Versuchen in einem je nach Alter der Ranke und Temperatur der Umgebung von 10 zu 45 Minuten schwankenden Zeitraum ein.

Wenn man aber gleichzeitig zwei antagonistische Seiten einer Ranke reizt, so fehlt bei den allseits empfindlichen Ranken jede Reaktion; dementsprechend wird auch eine bereits durch einseitigen Reiz ausgelöste Krümmungsreaktion durch nachträgliche Reizung der gegenüberliegenden Seite sichtbar gehemmt. Das gleiche gilt für Reizung der Flanken

an den nicht allseits empfindlichen Ranken. Werden hier die Flanken und dann noch die Unterseite gereizt, so bleibt die Reaktion aus, jedoch muß die Reizung der letzteren in gleichem Maße wie die der ersteren erfolgen, andernfalls, bei stärkerer Reizung der Unterseite, findet Auslösung der Krümmung statt. Für Reizung der Oberseite, deren alleinige Berührung keine Krümmung veranlaßt, ergab sich das wichtige Faktum, daß ihre Reizung mit einer solchen der Unterseite gleichzeitig oder ihr folgend deren Krümmung verhindert bzw. hemmt. Demnach ist die Oberseite doch hier auch als empfindlich für Kontaktreiz anzusehen, nur löst ihre Reizung keine Krümmung aus.

Die Mechanik aller erwähnten Krümmungen untersuchte Herr Fitting mit Hilfe von Tuschemarken unter genauester Beobachtung des Eintritts der Reaktion, des Ablaufs und der Phase der Rückkrümmung. Die Mechanik der letzteren ist dabei gesondert zu betrachten. Die Resultate sind folgende: 1. Bei der Einkrümmung findet auf der konvexen, d. i. der Reizungsstelle opponierten Seite stets in kurzer Zeit eine große, bleibende Verlängerung statt. 2. Eine gleichzeitig sich etwa auf der konkaven Seite einstellende Verkürzung ist nicht stärker, als sie durch Kompression erklärt werden kann. 3. Während der Rückkrümmung der Ranke setzt eine zwar an Intensität geringere, aber auf längere Zeit wirksame Wachstumsbeschleunigung der konkaven Seite ein. Da aber jetzt die konvexe ohne jedes Wachstum bleibt, vollzieht sich die völlige Geradstreckung der Ranke. 4. Die Mittelzone (die bei allen früheren Versuchen unbeachtet geblieben war) erfährt während beider Prozesse eine transitorische Wachstumsbeschleunigung, indem die Verstärkung der Wachstumsintensität bei Beginn der Krümmung zuerst auf der konvex werdenden Seite, danach, schon geschwächt, in der Mittelzone und äußerst schwach selbst kurz vor der Peripherie der konkaven Seite noch zu konstatieren ist. In umgekehrter Richtung (von der konkaven zur konvexen Seite) fortschreitend und abnehmend, eilt dann im Verlaufe der Rückkrümmung die Wachstumsbeschleunigung nochmals über die Mittelzone hin, um an der Peripherie der Ranke „auszuklingen".

Bei gleichzeitiger Reizung opponierter Seiten unterbleibt jede derartige Wachstumsbeschleunigung, also auch die Krümmung, durch den Kontakt der zweiten Seite gehemmt.

Ähnlich der Mechanik der Kontaktkrümmungen ist auch die der aufgezwungenen Krümmungen, die bei vielen Ranken infolge ihrer Plastizität leicht herbeizuführen sind, aber wieder ausgeglichen werden. Die Biegung bewirkt eine bleibende Verlängerung der Oberseite (Dehnung der Membranen). Der Ausgleich kommt etwa ebenso schnell wie bei Kontakt durch ein (in der Mittelzone transitorisch) beschleunigtes Wachstum zustande. Auffallend ist dabei, daß der Ausgleich in der oberen (sonst schwächer wachsenden) Rankenzone schneller vor sich geht.

Versucht man nun der Mechanik der Krümmungen noch mehr auf den Grund zu gehen, so wird es wahrscheinlich, daß Veränderungen der Zellmembranen auf der konvexen Seite die Hauptrolle dabei spielen. De Vries' Vorstellungen von einer dabei wirksamen Turgorerhöhung als Anlaß für die Verlängerung sind nicht haltbar, wie schon Wortmann und Noll nachwiesen. Zudem sind seine Experimente nicht stichhaltig, weil sie mit einem zu schnellen Eindringen der zur Plasmolyse von Rankenstrecken dienenden Salzlösung rechnen. Herr Fitting benutzte deshalb zur Aufhebung des Turgors heißes Wasser. An damit behandelten Ranken erfolgte in der Tat noch die Krümmungsreaktion auf Kontaktreiz sowie ihr Ausgleich, allerdings eine Krümmung auch ohne den Kontakt bisweilen. Jedenfalls ist Turgorwirkung bei ihrer Mechanik ausgeschlossen.

Handelt es sich im Gegensatz zu allem bisher Gegebenen nicht um vorübergehenden, sondern dauernden Kontaktreiz, so ist die Mechanik der Krümmung doch die gleiche. Selbst dann (z. B. bei Umschlingung von Stützen) gelangt die Peripherie der konkaven Seite nie zu aktivem Wachstum. Das Wachstum der um die Stütze geschlungenen Teile der Ranke erlischt sofort, auch unterhalb dieser Partie wird es retardiert. Bei Aufhebung des Kontaktes kann es neu einsetzen.

Für die in Quer- und Längsrichtung der Ranke theoretisch zu fordernde Reizleitung bei den Kontaktkrümmungen nimmt Herr Fitting der großen Schnelligkeit wegen, mit der sie erfolgt, die Plasmodesmen in Anspruch. (Fortpflanzung in der kürzesten Richtung, quer, mindestens 3,6 mm pro Sekunde.) — Das Zustandekommen der Rückkrümmung erklärt sich Herr Fitting als Reaktion auf den neuen, in der vollzogenen Krümmung liegenden Reiz, wobei das wirksame Moment wohl in Ungleichheit der Druckverteilung oder Gewebespannung zu suchen sein mag. In jedem Fall erfolgt bei den haptotropischen Reizen die Perzeption nur an einer Seite, es genügt Reizung weniger Stellen für die Reaktion. Demnach liegt offenbar ein korrelatives Zusammenwirken und sehr verschiedenes Verhalten der einzelnen Zellen vor.

In der zweiten Arbeit geht Herr Fitting zunächst auf die Krümmungen an Passifloraceen-Ranken ein, die eine Reaktion auf Verletzung darstellen. Eine Spitzenkrümmung tritt an Ranken von Passiflora coerulea schon 15 Minuten nach Durchschneiden der Basis ein. Ähnlich ist die Reaktion auf Dekapitation. Dabei muß ein Stumpf der reaktionsfähigen Zone erhalten bleiben, da über sie die Reaktion nie hinausgeht. Doch pflanzt sich der Reiz der Verletzung weiter fort als der des Kontaktes. Die Reaktion auf Verletzung unterbleibt, wenn vorher die Rankenoberseite durch Kontakt gereizt war. Die Verletzung muß, um die Reaktion auszulösen, stets bis zur Mitte der Ranke gehen. Für alle Passifloraceen ist dabei der Austritt eines Tropfens zu bemerken. Die gleiche Reaktion wie auf Verletzung läßt sich übrigens auch durch Abtöten mit heißem Wasser oder lokale Plas-

molyse erzielen. — Die Mechanik aller dieser Krümmungen ist die gleiche wie bei den haptotropischen, sie sind somit echte Reizreaktionen.

Von den Passifloraceen weichen nun die Cucurbitaceen in manchem ab. Bei vielen fehlt der Flüssigkeitstropfen, die Reaktion erstreckt sich nur über ein kleines Stück der Ranke. Sie erfolgt auch nur bei Verwundung der Reizzone selbst. Es gibt unter den Cucurbitaceen allseits und nicht allseits empfindliche Ranken. Beider Gruppen Charaktere vereinigt an ihren verschiedenen Teilen die Actinostemma. Der allseits haptotropisch empfindliche Rankenkörper trägt zwei kurze, vorzüglich unterseits haptotropisch empfindliche Gabeläste. Bei Dekapitation eines solchen tritt unterhalb der Wunde eine kleine, schärfere Umbiegung ein, bei Durchschneidung unterhalb der Gabelung aber findet weitgehende Bogenkrümmung des Restes statt. Außerdem erfolgt auch Krümmung des Rankenträgers in der Ebene der Gabeläste, wenn man diesen von der Pflanze trennt.

Wieder ist die Mechanik der Krümmungen dieselbe wie oben. Im gleichen Sinne stellte Herr Fitting auch Versuche an Papilionaceen und Vitaceen an.

Mit den Reaktionen der Ranken auf Verletzung werden noch die auf Temperaturerhöhung sich einstellenden verglichen und im Anschluß an die Untersuchungen von Correns (Rdsch. 1896, XI, 315) studiert. Auch hier liegt ein Wachstumsprozeß vor, und zwar eine Wachstumsbeschleunigung in der Weise, daß die Mittelzone im Verlaufe der Hin- und Rückkrümmung ihr zweimal ausgesetzt wird. Der Ausgleich ist allerdings nur gering und erfolgt langsamer.

Ausführlich geht Herr Fitting hier auf das in der ersten Arbeit gestreifte Problem der Reizleitung ein. Bemerkenswert ist ihre große Geschwindigkeit. Dabei müssen wir noch bedenken, daß von den sich ergebenden Durchschnittswerten von 1,7 bis 2 mm pro Sekunde gewiß noch der größere Teil auf die nach Analogie mit anderen Reizerscheinungen zu fordernde Latenzzeit, d. h. die Zeit zwischen Ankunft des Reizes an der Reaktionsstelle und Eintritt der Reaktion, zu rechnen ist. Druckschwankungen in den Intercellularen lassen sich für die Reizübermittelung nicht annehmen. Denn erstens sind an den Ranken zahlreiche Spaltöffnungen vorhanden. Zweitens müßte bei größerem Luftdruck in den Intercellularen nach der Verletzung eine Luftblase austreten, umgekehrt bei höherem Außendruck ein Abschneiden unter Quecksilber zum Eindringen desselben führen, was beides nicht eintritt. An eine Wasserbewegung in den Gefäßen kann man deshalb nicht denken, weil sie kommunizierende Elemente vorstellen, in denen eine durch Verletzung hervorgerufene Druckänderung ausgeglichen wird, so daß eine neue Verletzung nicht, wie es der Fall ist, eine neue Reaktion herbeiführen könnte.

Es scheint deshalb unabweislich, lebende Elemente als Träger der Leitung anzusehen. Das Experiment lehrt, daß nicht jeder Wundreiz genügt, sondern daß nur Verletzung des Zentralzylinders die Reaktion auslöst. Eine aktive Beteiligung des Plasmas ist unwahrscheinlich, da die Leitung durch Abkühlung oder Narkotisierung gewisser Strecken nicht unterbrochen zu werden scheint. Die Vermutungen lenken sich nun auf die Siebröhren und jungen Gefäße. Die von Hill gefundenen ausgedehnten Verbindungen dieser Zellen untereinander durch ihre von Plasmodesmen durchsetzten Siebtüpfel (vgl. Rdsch. 1900, XV, 345) gestatten vielleicht die Annahme, daß man es in ihnen mit einem einheitlichen osmotischen System zu tun habe. Das würde die leichte Beweglichkeit des Inhaltes bei Verwundungen sehr wohl erklären, damit die Schnelligkeit der Reaktion, sowie auch die Tatsache, daß sich diese bei erneuter Verwundung verstärkt. Ebenso stimmt hierzu, daß durch einmal plasmolysierte Rankenstrecken auch nach eingetretener Returgeszenz keine Reizleitung stattfindet, denn durch die einmal erfolgte Plasmolyse sind die Plasmodesmen gelöst. Wo allerdings (wie bei vielen Cucurbitaceen) der Flüssigkeitsaustritt bei Verletzung fehlt, muß eine Erklärung abgewartet werden. Vielleicht entzieht sich auch die kleine Flüssigkeitsmenge nur der Beobachtung.

Es lag für Herrn Fitting nahe, gerade im Anschluß an seine Beobachtungen über die Reizleitung noch an das bewährte Objekt hierfür, die Mimosa pudica, heranzutreten. Hier ist längst festgestellt, daß infolge von Verwundung des Zentralzylinders ein Reiz schnell und weit geleitet werden kann, auch durch abgetötete oder chloroformierte Strecken. Herr Fitting ergänzt dies durch die Angabe, daß auch bei erneuter Verletzung eine zweite Reaktion eintritt, deren Verlauf durch Abkühlung vom Reiz zu passierender Strecken nicht beeinflußt wird. Während man außerdem nach früheren Literaturangaben annahm, daß an verwelkten Pflanzen die Reizreaktion unterbleibe und kein Tropfen aus der Schnittfläche austrete, ergab sich bei Herrn Fittings Versuchen das Gegenteil, nur war die Reaktion verlangsamt. Endlich erfolgte sie auch bei Verstopfung der Gefäße mit Gelatine, was das Herrschen eines Überdruckes in ihnen ausschließt. Die Reizleitung bei Mimosa hatte Haberlandt bekanntlich (Rdsch. 1890, V, 393) in die sogenannten Schlauchzellen verlegt. In der angeschnittenen Zelle wird der Turgor durch den Austritt des Zellsaftes herabgesetzt, und vermittelst der Filtration des Zellsaftes durch die Querwände, die Tüpfel mit Plasmodesmen aufweisen, erfolgt dasselbe in den Nachbarzellen. Nun enthält aber der austretende Tropfen keineswegs allein den eine eigene chemische Reaktion besitzenden Schlauchzelleninhalt, vielleicht nur eben genug, um dem Tropfen die Reaktion zu verleihen. Und obwohl in den Schlauchzellen doch der Turgor wirken soll, findet in den abgetöteten Strecken Reizleitung statt, eine bei Haberlandt nicht diskutierte Frage. Daß endlich dort statt der ursprünglichen eine andere Leitung, rein physikalisch durch Druckübertragung, einsetze, erscheint aus den gleichen Gründen unwahrscheinlich, wie diese Möglichkeit oben für die Gefäße abgewiesen wurde.

Nach diesen Einwänden gegen Haberlandts Reizleitungssystem bei Mimosa bleibt sehr wohl eine einheitliche Erklärung für diesen und den Fall des Rankenhaptotropismus zu erwarten, die in der von Herrn Fitting für diesen angedeuteten Richtung liegen kann. Die Erklärung der Leitung durch tote Strecken bleibt auch hierbei ein Hauptproblem, wenn man sich nicht mit der Annahme abfinden will, daß in den toten Strecken eine andere Art von Leitung, etwa Druckschwankung in den Intercellularen, einsetze. Tobler.

H. Ebert: Über die Ursache des normalen atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 135—140.)

An die Versuche Simpsons über die Ladung isolierter Leiter in ionisierter Luft durch Absorption der Ionen und die negativen Ergebnisse dieser sorgfältig ausgeführten Experimente (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 41) anknüpfend, behandelt Herr Ebert die Frage nach der Ursache des normalen atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung aufs neue und zeigt, daß die Elster- und Geitelsche Anschauung zwar durch die Simpsonschen Versuche nicht gestützt werde, aber nur wenig modifiziert zu werden brauche, um mit den Experimenten in Einklang zu stehen.

Durch eine ganze Reihe von Arbeiten (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 604; 1900, XV, 307; 1901, XVI, 104; 1904, XIX, 41) ist der Nachweis geführt, daß elektrische Ladungen von einem ionisierten Gase abgegeben werden, wenn dieses aus Gebieten höherer Ionenkonzentration in solche niederer Ionenkonzentration überströmt, und wenn gleichviel + und − Ionen in der Volumeinheit enthalten sind, dann wird negative Elektrizität abgegeben. Nun haben die neuesten Untersuchungen von Elster und Geitel (Rdsch. 1904, XIX, 53) unzweifelhaft erwiesen, daß in dem Erdboden radioaktive Substanzen, namentlich Radium, in Spuren enthalten sind, deren Emanation die Bodenluft, wie die Luft in Kellern und Höhlen stark ionisiert. „Dringt nun diese stark ionisierte Luft aus dem Erdboden in die freie Atmosphäre, so muß sie bei ihrer Wanderung durch die Erdkapillaren an die Wände derselben vorwiegend negative Ladungen abgeben; Luft mit einem Überschuß an positiven Ionen tritt aus dem Erdboden heraus und wird von hier aus durch Winde und aufsteigende Luftströme auch den höheren Schichten der Atmosphäre mitgeteilt. Hierdurch erklärt sich die negative Eigenladung der Erde, sowie der Überschuß an freien + Ionen in der Atmosphäre, namentlich in den unteren Schichten derselben, welcher durch direkte Ionenzählungen in der natürlichen Luft nachgewiesen werden konnte. Damit erklärt sich aber auch die Erscheinung des permanenten Erdfeldes mit nach oben hin positivem Gefälle."

Dieser Erklärungsversuch macht die beobachtete Beziehung des atmosphärischen Potentialgefälles zu den meteorologischen Elementen, in erster Reihe zum Luftdruck, leicht verständlich, und sowohl der Parallelismus zwischen der täglichen Periode des Luftdruckes und derjenigen der Luftelektrizität wie die modifizierende Wirkung des Wasserdampfes der Luft sind fast eine direkte Konsequenz dieser Erklärung. Es fragte sich nur, ob die verhältnismäßig schwach ionisierte Bodenluft auch wirklich imstande ist, die hier geforderten negativen Elektrisierungen hervorzurufen, und dies ließ sich einer experimentellen Prüfung unterziehen. Herr Ebert befestigte zu diesem Zweck in einem Messingrohre einen Metallpfropfen mit vielen engen Kanälen und leitete durch dasselbe eine größere Menge Bodenluft, welche nach etwa vier Stunden das Maximum an Ionenzahl erreicht hatte. Regelmäßig beobachtete er an dem mit dem Rohre verbundenen Elektrometer einen sehr deutlichen Ausschlag im Sinne negativer Ladung, während derselbe Versuch mit Zimmerluft keinen oder nur einen sehr schwachen anfänglichen Ausschlag gab.

Ein noch viel direkterer Versuch sollte feststellen, ob durch eine solche Diffusion der Ionen durch Kapillaren der Träger der radioaktiven Wirkung wirklich negativ geladen werden könne. In einem größeren, porösen Tonzylinder wurde in einem Glaseimerchen eine kleine Menge radioaktiver Substanz aufgehängt; der Zylinder war mit Metalldeckel luftdicht verschlossen und die Oberfläche des Zylinders durch Stanniolstreifen mit dem Deckel leitend verbunden. Der Zylinder befand sich in einem Kupferkessel, der mit ionenarmer Luft gefüllt war; die Verbindung mit dem Elektrometer gab nur geringe Ausschläge. Wurde aber die Außenluft des Zylinders verdünnt, so daß die im Inneren durch das radioaktive Präparat ionisierte Luft durch die Poren des Tonzylinders herausdiffundierte, dann zeigte sich der Zylinder deutlich negativ geladen; und diese negative Elektrisierung wurde gesteigert, solange ein Strom ionisierter Luft durch die Kapillaren hindurchging.

Zum Schluß führt Herr Ebert noch aus, daß auch in quantitativer Hinsicht die hier versuchte Erklärung der fortgesetzten Regenerierung der negativen Erdelektrizität auf keine ernstlichen Schwierigkeiten stoße; wenn auch vorläufig die in Betracht kommenden Faktoren nur ungefähre Schätzungen zulassen, die noch durch genauere Messungen zu ersetzen sein werden.

Anton Lampa: Über einen Versuch mit Wirbelringen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1903, Bd. CXII, Abt. IIa, S. 606—614.)

Die Frage nach der Wirksamkeit des sogenannten Wetterschießens hat bereits eine Anzahl interessannter Untersuchungen über Wirbelringe hervorgerufen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 654; 1901, XVI, 272; 1902, XVII, 476), welche über manche Punkte dieses Problems Aufklärung gebracht haben, ohne die Frage im ganzen zu einer definitiven Entscheidung zu bringen. Auch der nachstehend mitgeteilte Versuch des Herrn Lampa liefert einen interessanten Beitrag.

Wenn, wie beim Wetterschießen vorausgesetzt wird, der durch die Schußapparate erzeugte Wirbelring die Hagelwolke unschädlich macht, dann tut er dies offenbar, während er aus einem wärmeren, weniger dichten Medium in die kältere und dichtere Hagelwolke und deren Luft eindringt. Wie sich nun ein Wirbelring bei einem solchem Übergang verhält, hat Herr Lampa durch Versuche an Flüssigkeiten und Gasen festzustellen gesucht. Die Wirbelringe wurden mit dem bekannten Apparat — ein fester Kasten mit einer elastischen Wand, der eine feste mit der Öffnung zum Austritt des Wirbelringes gegenübersteht — hergestellt; in den Flüssigkeiten war der Apparat klein und aus Messing, in den Gasen groß und aus Pappe; durch Färbung des Apparatinhaltes wurden die Ringe sichtbar gemacht.

Mit dem Apparat konnte sehr schön bei ganz leisem Druck auf die Membran das Auftreten des pilzförmigen Gebildes, bei stärkerem Druck die Abschnürung des Pilzkopfes und sein Einrollen zu einem kreisförmigen Wirbel beobachtet werden. Das Durchtreiben eines Wirbels durch einen andern, das Anlaufen gegen eine feste Wand und bei genügend starkem Impuls die Ausbuchtung der Flüssigkeitsoberfläche durch den andringenden Wirbel ließen sich sehr bequem zur Darstellung bringen. Bei genügend großer Energie sprang der Wirbel durch die Oberfläche hindurch, wobei er die Gestalt eines länglichen Tropfens annahm. Ließ man den Wirbel schief gegen die Oberfläche anlaufen, so trat keine Reflexion ein, sondern ein Anlegen des Ringes und paralleles Abfließen der Wirbelflüssigkeit.

Die Versuche mit zwei über einander geschichteten,

nicht mischbaren Flüssigkeiten wurden zunächst mit Wasser und Petroleum angestellt; die Wirbelringe wurden im Wasser erzeugt und entweder senkrecht oder in schiefer Richtung gegen die Trennungsfläche entsendet. Bei entsprechend geringer Energie wirkte die Trennungsfläche wie eine feste Wand auf die Wirbel; bei Steigerung der Energie wurde das Gleichgewicht der Trennungsfläche gestört und diese schließlich durchbrochen. Der Wirbel nahm in dem Petroleum sofort Tropfengestalt an; er ging wie ein Projektil durch die Trennungsfläche hindurch, ohne Ausbreitungserscheinungen zu zeigen. In dem weniger dichten Medium behielt der Tropfen die Richtung bei, die der Ring in der dichteren Flüssigkeit hatte. Die gleichen Erscheinungen wurden beobachtet, wenn der Ring von dem weniger dichten Petroleum in das dichtere Wasser eindrang. Mischbare Flüssigkeiten zeigten ein gleiches Verhalten, nur trat an der Oberfläche des nach Durchbruch der Trennungsschicht in das andere Medium tretenden Tropfens eine rasche Mischung und Wolkenbildung ein, in welcher man noch deutlich die Wirbelbewegung des Kerns erkennen konnte. Die Trennungsfläche selbst wurde nicht wesentlich alteriert.

Versuche in Luft und Kohlensäure ergaben das gleiche Resultat wie die Versuche in Flüssigkeiten. Die Grenzfläche war ziemlich scharf durch Salmiaknebel zu erhalten, die in Luft hinabsinken und von der Kohlensäure getragen werden; die Wirbel wurden gleichfalls durch Salmiaknebel sichtbar gemacht. Beim Hindurchgehen durch die Trennungsfläche, sei es in dem einen oder dem anderen Sinne, wurde wieder keine Spur von Brechung wahrgenommen.

„Es kann somit als wesentliches Resultat der geschilderten Experimente hingestellt werden, daß kreisförmige Wirbel ebensowenig als sie beim Anlaufen an eine feste Wand Reflexionserscheinungen zeigen, beim Hindurchgang durch die Trennungsfläche zweier verschiedener Medien eine Ablenkung ihrer Bahn, also Brechung erleiden. Wirbelringe zeigen also in ihrem Verhalten eine bemerkenswerte Analogie mit den Röntgenstrahlen. Das gefundene Resultat dürfte auch für die mathematische Analyse, die wohl auf beträchtliche Schwierigkeiten stoßen wird, orientierend sein."

Ernesto Drago: Über die entgegengesetzten Schwankungen des Widerstandes der Bleisuperoxyd-Kohärer unter Einwirkung der elektrischen Wellen. (Il nuovo Cimento 1903, serie 5, tomo VI, p. 197.)

An Kohärern aus PbO_2 und CuS hatte Herr Drago die Beobachtung gemacht, daß in gewissen Fällen bei Einwirkung von elektrischen Wellen eine Abnahme des Widerstandes eintrete (Rdsch. 1903, XVIII, 266), während Branly 1900 eine Zunahme des Widerstandes bei der Einwirkung elektrischer Wellen auf einen PbO_2-Kohärer angegeben hatte. Herr Drago hat nun seine eigene Beobachtung weiter verfolgt und gleichzeitig auch die Ursache der von Branly nachgewiesenen Widerstandszunahme zu ermitteln gesucht. Zu diesem Zwecke wurden in den Kreis einer Thermosäule oder dreier Raoultscher Normalelemente ein Kohärer, ein Galvanometer mit großem Widerstand und ein Quecksilberunterbrecher geschaltet. Der Kohärer bestand aus einem Stanniolblatt, das auf einen Objektträger geklebt und in der Mitte von einem Spalt von verschiedener Breite (einige Millimeter oder Bruchteile desselben) durchzogen war, auf welchem das PbO_2 Brücken bildete. Der Spalt wurde mit dem Mikroskop bei 80- bis 120facher Vergrößerung beobachtet. Funkenbildung war möglichst vermieden. Die Untersuchung umfaßte: photographische Beobachtungen, Experimente mit verschiedenen Elektroden, solche in verdünnter Luft, chemische Versuche, Experimente mit sehr zarten Brücken aus PbO_2 und mit Metallpulvern. Die Schlüsse, zu denen die Arbeit geführt, waren die folgenden:

1. Die PbO_2-Kohärer können unter der Einwirkung der elektrischen Wellen nicht allein Zunahmen des Widerstandes zeigen, sondern auch Abnahmen.

2. Eine Zunahme des Widerstandes erhält man, wenn die PbO_2-Kohärer der Wirkung von intensiven Wellen ausgesetzt werden, während eine Abnahme des Widerstandes dieser Kohärer eintritt, wenn sie der Wirkung sehr schwacher Wellen ausgesetzt werden; der Widerstand wächst mit der Zeit der Einwirkung der Wellen.

3. Die Ursache der Widerstandszunahme der PbO_2-Kohärer liegt in der Zerstörung der vorher hergestellten leitenden Brücken, während die Ursache der Abnahme dem Schließen der Unterbrechungen der leitenden Brücken zugeschrieben werden muß. Mechanischer Schlag gegen den Kohärer unterbricht die Brücken und hebt die vorher hergestellte Leitung der elektrischen Wellen auf.

4. Damit dieses Schließen und Öffnen der Brücken scharf eintrete, ist es notwendig, elementare Brücken aus sehr dünnen Partikelchen von PbO_2 herzustellen. Wenn man die Untersuchung mit dicken Pulverkörnern ausführt, können die Beobachtungen, aus denen die vorstehende Schlüsse abgeleitet sind, verdeckt werden.

Haber und Richardt: Über das Wassergasgleichgewicht in der Bunsenflamme und die chemische Bestimmung von Flammentemperaturen. (Zeitschrift f. anorganische Chemie, Bd. XXXVIII, S. 5, 1904.)

Unterscheidet man, wie üblich, in der Flamme des Bunsenbrenners den inneren, grünen Kegel, den äußeren, fahlblauen Mantel und den Raum zwischen beiden, so ist nach den älteren Untersuchungen von Lunge und von Blochmann ersterer dadurch definiert, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reaktion gleich der Zuströmungsgeschwindigkeit des Gasluftgemenges ist, sich also eine stehende Explosion einstellt; letzterer dadurch, daß der zutretende Luftsauerstoff gerade hinreicht, das Gas vollständig zu verbrennen.

Von dem Zwischenraum wußte man aus den Versuchen Blochmanns, daß er wesentlich nur CO_2, H_2, CO und H_2O enthält — der primäre Luftsauerstoff wird im grünen Kegel völlig verbraucht — also die Bestandteile des Wassergasgleichgewichts. Ob dieses sich tatsächlich einstellt, konnte nicht ermittelt werden, solange die Abhängigkeit der Gleichgewichtskonstante $K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}$ (wo die in Klammern stehenden Formeln die betreffenden Konzentrationen bedeuten) von der Temperatur nicht bekannt war.

In neuerer Zeit ist diese Konstante sowohl aus den spezifischen Wärmen und der Wärmetönung für alle Temperaturen berechnet, als auch, besonders von Hahn, in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur experimentell genau bestimmt worden, sodaß es nun möglich ist, zu entscheiden, ob im „Zwischenraum" das Wassergasgleichgewicht besteht.

Zu diesem Zweck haben die Verff. die Flamme nach dem Vorgange Teclus „gespalten". Auf den Bunsenbrenner wurde ein weites Rohr aufgesetzt und bei verschlossenen Luftwegen die Flamme oben auf dem weiten Rohr angezündet. Öffnet man nun bei passender Gasregulierung die Luftwege, so sinkt der grüne Kegel auf die Mündung des Bunsenbrenners, während der Mantel oben ruhig fortbrennt, und es ist nun möglich, ohne Deformation der Flamme Gas aus dem Zwischenraum zu entnehmen und zu analysieren.

Die Temperatur des grünen Kegels wurde auf zwei voneinander unabhängigen Wegen ermittelt.

Einmal durch eingeführte Thermoelemente verschiedener Dicke, wobei die durch Ausstrahlung entstehenden Verluste durch Extrapolation auf die Dicke

Null eliminiert wurden, und anderseits wurde der Heizwert des verwendeten Leuchtgases ermittelt, welcher im Verein mit den spezifischen Wärmen die Temperatur zu berechnen gestattete.

Die so bestimmten Temperaturen stimmten untereinander bis auf etwa 25° überein, und zwar liegt die Temperatur des grünen Kegels bei etwa 1500°.

Die aus den Analysen berechnete Gleichgewichtskonstante entsprach dieser Temperatur, und zwar unabhängig davon, wie weit über dem grünen Kegel die Gase entnommen wurden. Es ergibt sich also das merkwürdige Resultat, daß sich das Gleichgewicht zwar sofort genau einstellt, aber trotz der hohen Temperatur, bei der solche Reaktionen sehr schnell verlaufen, die einer Temperaturerniedrigung entsprechende Verschiebung ausbleibt, eine Tatsache, für die sich eine befriedigende Erklärung vorläufig nicht geben läßt.

Im Anschluß an diese Untersuchungen erörtern die Verff. die Probleme, welche die „Aureole" oberhalb des grünen Kegels und das starke Leuchten des Auerschen Glühstrumpfes bieten.

Erstere wurde vielfach auf die hohe Temperatur zurückgeführt. Die Verff. zeigen aber, daß sowohl die Kohlenoxyd- als die Knallgasflamme diese Aureole nicht zeigen, was bei einem reinen Temperaturphänomen der Fall sein müßte. Sie halten die Erscheinung für einen Fall von Chemolumineszenz, ohne daß sich vorläufig ein entsprechender chemischer Vorgang auffinden ließe.

Die Wirkung des Glühstrumpfes wurde vielfach darauf zurückgeführt, daß derselbe die Verbrennung beschleunige und so die Temperatur erhöhe. Eine einfache Überlegung zeigt aber, daß die Verbrennung so rasch erfolgt, daß sich eine wesentliche Temperaturerhöhung auf diese Weise nicht erzielen lassen könnte. Vielmehr dürfte die Wirkung des Strumpfes lediglich auf den günstigen Strahlungsbedingungen beruhen. H. v. H.

A. Heffter: Über die Wirkung des Schwefels auf Eiweißkörper. Nach gemeinsam mit M. Hausmann ausgeführten Versuchen. (Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie 1904, V, S. 213—233.)

In der vorliegenden Abhandlung berichten Verff. über ihre Untersuchungen, die sie über die reduzierenden Wirkungen des Hühnereiweiß und der tierischen Gewebe, namentlich über die Bildung von Schwefelwasserstoff aus fein verteiltem Schwefel angestellt haben. Das merkwürdige Verhalten des Eierklars zu Schwefel hat eingehender Rösing (1891) studiert, und die Herrn Heffter und Hausmann haben zunächst seine Angaben einer Nachprüfung unterzogen, sodann die quantitativen Verhältnisse des Vorgangs untersucht und außerdem festgestellt, welcher Bestandteil des Eierklars der Schwefelwasserstoff bildende Körper ist.

Die bei 40° und unter aseptischen Kautelen mit Eierklar angestellten Versuche zeigten noch nach 14 Tagen prompt die H_2S-Entwickelung auf Schwefelzusatz. Die alkalische Reaktion des Eierklars ist für den Vorgang nicht von Bedeutung, bei Säurezusatz hingegen wird er stark abgeschwächt bzw. gehemmt. Zusatz von Neutralsalzen hebt die H_2S-Entwickelung nicht auf, beeinträchtigt sie jedoch; durch kleine Mengen oxydierender Agenzien, wie Kaliumpermanganat, Jod usw., wird die reduzierende Wirkung aufgehoben. Von großer Bedeutung ist es, daß durch Kochen des Eierklars das Vermögen, aus Schwefel H_2S zu bilden, nicht vernichtet wird, der Vorgang also nicht fermentativer Natur ist. Quantitative Versuche ergaben, daß 100 cm³ Eierklar 1,36 bis 2,35 mg H_2S zu bilden vermögen. Diese Unterschiede sind unabhängig von der Menge des zugesetzten Schwefels, wahrscheinlich auch von der Temperatur und von der Reaktion des Eierklars und sind wohl von dem wechselnden Gehalt des Eierklars an wirksamer Substanz abhängig.

Die wirksame Substanz, auf die die H_2S bildende Eigenschaft des Eierklars zurückzuführen ist, haben Verff. in dem kristallinischen Ovalbumin gefunden. Es konnte auch gezeigt werden, daß diese Eigenschaft nicht allen Eiweißkörpern zukommt: die Globuline des Eierklars und Blutserums, das Fibrin, das Serumalbumin, die Eiweißkörper der Milch und andere Sekrete besitzen sie nicht. Durch Pepsinspaltung geht sie dem Ovalbumin und wahrscheinlich auch den anderen aktiven Substanzen verloren. Außerdem fanden Verff. in Übereinstimmung mit früheren Angaben von Rey-Pailhade, daß eine Anzahl tierischer Organe, wie Muskel, Gehirn, Niere, Milz, Hoden, Leber, Pankreas, wie auch die Blutzellen einen bisher nicht näher untersuchten Eiweißkörper enthalten, der wie das kristallisierte Ovalbumin bei gewöhnlicher Zimmertemperatur oder 40° aus Schwefel H_2S bildet. Durch Abkochen wird auch in diesen Fällen die H_2S-Bildung nicht aufgehoben.

Bei der Frage, wie diese auffallende Erscheinung der H_2S-Bildung zu erklären wäre, diskutiert Herr Heffter zunächst die Ansicht Nasses und Rösings, die den Prozeß als eine Oxydation des Eiweiß auffassen. Der wirksame Eiweißkörper wäre als ein Autoxydator nach der Art des Benzaldehyds und anderer Aldehyde anzusehen, wobei das Hydroxyl des Wassers an Stelle eines Wasserstoffatoms im Eiweißmolekül treten und dieses H-Atom mit dem zurückbleibenden H-Atom des Wassers mit Schwefel H_2S bilden soll. Jedoch verläuft der Prozeß beim Ovalbumin nicht so wie bei der Autoxydation des Benzaldehyds; diese ist viel träger, tritt auch nur bei Belichtung auf, während die H_2S-Bildung durch Eiweiß im Dunkeln wie im Sonnenlicht gleich schnell vor sich geht. Herr Heffter neigt zu der Ansicht, daß der Oxydationsprozeß, der bei der Einwirkung von Schwefel auf das Eieralbumin stattfindet, nicht mit einer Aufnahme von Sauerstoff, sondern mit dem Austreten von Wasserstoffatomen verbunden ist. Es ist bekannt, daß Schwefel in vielen Fällen — wie bei Diphenylmethan, Phenylhydrazin, Thiophenol, Thiosalicylsäure — ein geeignetes Mittel ist, Wasserstoff wegzunehmen. Bei anderen Thioverbindungen, wie bei den Merkaptanen der aliphatischen Reihe, kann der Schwefel ebenfalls schon bei niederen Temperaturen Abspaltung von Wasserstoff bewirken. Herr Heffter glaubt nun in dem Verhalten der Merkaptane den Schlüssel zum Verständnis der H_2S-Bildung durch Eiweiß und Schwefel sehen zu können. Nach Analogie mit den Thiokörpern glaubt er den Vorgang beim Ovalbumin sich so vorstellen zu können, daß unter Abgabe je eines H-Atomes zwei Moleküle unter Bildung eines disulfidartigen Körpers zusammentreten würden.

„Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß durch den Nachweis von Eiweißkörpern mit labilem Wasserstoff gewisse im Organismus sich vollziehende Reduktionsprozesse unserem Verständnis näher gerückt werden. Die Reduktion von Jodaten zu Jodiden, des Ferricyankaliums zur Ferroverbindung, die Bildung von Kakodyloxyd aus Kakodylsäure finden ihre Erklärung im Verhalten dieser Eiweißkörper. Was speziell den Schwefel anlangt, so eröffnen die mitgeteilten Versuche eine andere Auffassung seiner Resorption, als die bisher angenommene ist. Hierüber soll an anderer Stelle berichtet werden." P. R.

C. Kerbert: Zur Fortpflanzung von Megalobatrachus maximus Schlegel (Cryptobranchus japonicus v. d. Hoeven). (Zool. Anz. 1904, Bd. XXII, S. 305—320.)

Schon Sasaki und Ishikawa hatten einige Mitteilungen über die Eiablage der großen, in japanischen Gebirgsbächen lebenden Riesenmolche gemacht. Sasaki beschrieb 1887 das Gelege, welches die Form einer rosenkranzähnlichen Schnur hat und welches aus einer größeren Zahl von Eikapseln besteht, deren jede von Flüssigkeit erfüllt ist, in welcher ein erheblich kleineres Ei schwimmt. Ishikawa gab die Größe der Kapsel = 20 bis 25 mm an und fand die Hüllen derselben aus zahlreichen (12 bis 15) Membranen bestehend. Dieser Autor hatte auch in

einzelnen Eikapseln — sogar in solchen, die keine Eier enthielten — Spermatozoen gefunden. Verf. hatte nun Gelegenheit, ein Paar solcher Riesenmolche im Aquarium der zoologischen Gesellschaft zu Amsterdam längere Zeit zu beobachten, und ist in der Lage, einiges Neue über die Eiablage und Brutpflege mitzuteilen.

Die beiden Geschlechter sind äußerlich nur zur Brunstzeit sicher zu unterscheiden, da dann die Kloakenlippen des Männchens stärker anschwellen. Zweimal — im September 1902 und 1903 — kam es zur Eiablage. Jedesmal waren die im allgemeinen trägen und stumpfsinnigen Tiere einige Zeit vorher etwas lebhafter geworden; über die Übertragung des Spermas, welche bei den Molchen, soweit bisher bekannt, durch aktive Aufnahme der vom Männchen abgelegten Spermatophoren seitens der Weibchen erfolgt, hat Verf. nichts beobachtet. Das erste Gelege (1902), dessen Eikapseln 1,35 bis 1,67 cm Durchmesser hatten und 4 bis 6 mm messende Eier umschlossen, erwies sich als unbefruchtet, die Eier entwickelten sich nicht weiter. Während der Ablage des zweiten, aus etwa 500 Eikapseln bestehenden Geleges zeigte sich das Männchen viel erregter als das Weibchen, indem es fortwährend durch die Eier hindurch schwamm und die kleinen, dasselbe Aquarium bewohnenden Fische mit geöffnetem Munde von denselben abwehrte. Nach kurzer Zeit scheinbarer Beruhigung, während welcher sich die Nervenerregung nur in zitternden, wellenförmigen Bewegungen der Rumpf- und Schwanzhaut verriet, erfolgte eine heftige Ejakulation, welche das Wasser trübte. Diese kann nicht etwa als äußere Befruchtung gedeutet werden, denn den Eikapseln fehlt eine Mikropyle. Schon vor 50 Jahren (1853) gab Pompe van Meerdervoort an, das solche Spermaentleerungen unmittelbar nach der Eiablage bei diesen Tieren von Japanern beobachtet wurden. Dieser Autor vermutete, daß es sich hier um eine Neubefruchtung des Weibchens handele, welches das mit Spermatozoen geschwängerte Wasser in die Kloake aufnehme. Ohne eine solche Deutung ganz von der Hand weisen zu wollen, hebt Verf. doch hervor, daß bisher eine Befruchtung ohne Spermatophoren bei Tritonen noch nicht beobachtet, auch über das Vorkommen eines Receptaculum seminis, wie es diese Deutung doch voraussetzen müsse, nichts bekannt sei. Wohl aber sei es bekannt, daß von Urodelen öfter Sperma entleert werde, ohne daß dasselbe vom Weibchen aufgenommen werde. Auch eine Brutpflege findet sich bei Megalobatrachus: Das Männchen bewacht die Eier und wehrt selbst das Weibchen wütend von denselben ab. (In dem einzigen anderen bisher bekannten Fall einer Brutpflege bei einem Urodelen — Desmognathus — ist es das Weibchen, welches dieselbe übernimmt.)

Die große Durchsichtigkeit der Kapselwand ermöglicht es, die Entwickelung der Embyonen von außen zu verfolgen. Soweit nach makroskopischer Beobachtung geschlossen werden kann, scheint dieselbe Vergleichspunkte mit der der Gymnophionen zu bieten. Während der fortschreitenden Entwickelung vergrößeren sich die Eier beträchtlich, wahrscheinlich unter Wasseraufnahme von außen her, während die äußeren Schichten der Eihülle abgestoßen werden. Am 10. November schlüpfte die erste Larve aus, am 26. waren fast alle ausgeschlüpft. Da die Eier am 19. September abgelegt wurden, so dauerte die Embryonalentwickelung also etwa zwei Monate, bei mittlerer Temperatur von 13° C. Die ausgeschlüpften Larven maßen 30 mm, hatten verzweigte äußere Kiemen, deutlich sichtbare Extremitätenanlagen und einen stark entwickelten Flossensaum am Schwanz. Zwischen den Anlagen der beiden Beinpaare ist die Dottermasse noch gut wahrnehmbar. R. v. Hanstein.

Julius Wiesner: Über Laubfall infolge Sinkens des absoluten Lichtgenusses (Sommerlaubfall). (Berichte d. deutsch. botan. Gesellsch. 1904, Bd. XXII, S. 64—72.)

Neben der durch Sommerdürre hervorgerufenen Entblätterung der Bäume geht, wie Verf. nachweist, eine zweite Art des Laubfalles einher, die um den 21. Juni herum beginnt und sich gegen den Herbst hin kaum verstärkt, aber später plötzlich ansteigt und in den normalen herbstlichen Laubfall übergeht. Herr Wiesner bezeichnet sie als „Sommerlaubfall“ zum Unterschied von der durch große Trockenheit hervorgerufenen Form, die er als „Hitzelaubfall“ bezeichnet. Ein großer Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß beim „Sommerlaubfall“ die innersten, am schlechtesten beleuchteten Blätter sich loslösen, während beim „Hitzelaubfall“ gerade die peripheren, der stärksten Sonnenbestrahlung ausgesetzten Blätter der Entlaubung verfallen, offenbar infolge übermäßiger Transpiration.

Die Ursache des Sommerlaubfalles besteht in dem Sinken des absoluten Lichtgenusses, das bei Gewächsen mit lichtempfindlichem Laube, theoretisch genommen, knapp nach dem Eintritt des astronomischen Sommers beginnt, genauer gesagt, sich einstellt, wenn die höchste Mittagssonnenhöhe und damit die größte Tagesbeleuchtung im Gange des Jahres überschritten wird. Der Sommerlaubfall tritt bei den Holzgewächsen um so deutlicher hervor, je empfindlicher ihr Laub gegen Verdunkelung ist, d. h. je früher es nach Einstellung der Kohlensäureassimilation abstirbt. Mit dem Sinken dieser Empfindlichkeit nimmt der Sommerlaubfall an Intensität ab und sinkt z. B. beim Lorbeer bis auf Null oder nahezu auf Null.

In zwei Fällen hat Verf. den Sommerlaubfall genau kontrolliert, d. h. die täglich abgefallenen Blätter gezählt. Einer der Versuchsbäume war eine Roßkastanie, der andere eine Ahornart (Acer dasycarpum). Die ersten Blätter der Roßkastanie fielen am 24. Juni ab, und von da verging kein Tag bis zur völligen Entlaubung, an dem nicht Blätter abgefallen wären. Beim Ahorn begann der Laubfall am 29. Juni; im übrigen verhielt er sich genau so wie die Roßkastanie. Aus den vom Verf. mitgeteilten Zahlen erkennt man, daß der Sommerlaubfall nicht allmählich in den Herbstlaubfall übergeht, sondern, wie schon bemerkt, sprungweise. Man sieht auch, daß der Sommerlaubfall nicht unbeträchtliche Mengen von Laub entfernt, nämlich beim Ahorn 10, bei der Roßkastanie 30 % des gesamten Laubes.

Bei manchen Bäumen beginnt der Sommerlaubfall nicht mit dem Anfang des Sommers, sondern später. Es sind dies solche, die ihre Belaubung schon vor Beginn des Sommers zum Abschluß bringen, z. B. die Buche. Der Sommerlaubfall fängt bei diesen Bäumen erst dann an, wenn die Mittagsonnenhöhe jenen Wert unterschritten hat, bei dem die Laubbildung zum Abschluß gekommen ist. Wenn also beispielsweise die Laubbildung Anfang Mai zum Abschluß gekommen ist, so beginnt der Sommerlaubfall etwa im ersten Drittel des August.

Beim Lorbeer, der, wie erwähnt, keinen Sommerlaubfall zeigt, tritt in der Periode des Treibens ein starker Laubfall ein, der wahrscheinlich auch bei vielen anderen immergrünen Holzgewächsen zu beobachten ist. Es werden bei diesen Gewächsen durch das Treiben Umstände geschaffen, die zur organischen Ablösung der Blätter führen.

Der Mangel oder ein sehr starkes Zurücktreten des Sommerlaubfalles scheint auch bei jenen Holzgewächsen sich einzustellen, bei denen das Minimum des Lichtgenusses sehr hoch gelegen ist, z. B. bei der Lärche und der Birke. Hier wird der Sommerlaubfall durch die relativ schwache Belaubung der Bäume ausgeschlossen oder auf ein Minimum reduziert. F. M.

E. Zederbauer: Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von Ceratium hirundinella. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 1—8.)

Bei den Peridineen oder Dinoflagellaten, die die Botaniker seit etwa 20 Jahren für sich in Anspruch nehmen, ist ein Kopulations- oder Konjugationsvorgang

bisher nicht sicher nachgewiesen worden. Dem Verf. ist es nun gelungen, die Kopulation bei Ceratium hirundinella, einer in Alpenseen sehr verbreiteten Art, deutlich und unzweifelhaft zu beobachten. Zur Orientierung sei bemerkt, daß die Peridineen einzellige Organismen sind, die meist eine panzerartige Zellulosewand mit einer Quer- und einer Längsfurche haben. Bei Ceratium läuft der Panzer in drei hornartige Anhänge aus. Die Längsfurche ist flächenartig verbreitert und verhält sich zur Querfurche wie das Schloß zum Gürtel. In der beistehenden Figur 1 sieht man zwei Individuen von Ceratium hirundi-

nella in Kopulation. Sie sind gegeneinander um 180° gedreht und hängen an den einander zugewendeten Ventralseiten durch einen zarten Kopulationsschlauch zusammen. Jedes Individuum hat aus der Längsfurche einen Schlauch ausgesendet, beide Schläuche haben sich miteinander vereinigt, und darauf ist der Zellinhalt des linken Individuums in den Kopulationsschlauch des rechten getreten und hat sich mit dessen Inhalt vereinigt. In einem Falle wurde eine Kopulation zwischen zwei Individuen beobachtet, die nur um 90° gegeneinander gedreht waren.

Das Kopulationsprodukt ist eine Zygospore (Fig. 2, *z*), wie sie bei den als Conjugatae bezeichneten Algen auf dieselbe Weise entstehen. Da sie mehrfach in länglicher Gestalt auftreten, so vermutet Verf., daß sie zu den als „Cysten" beschriebenen Gebilden sich entwickeln, über deren Entstehung keine näheren Angaben vorliegen.

Die Annahme liegt nahe, daß auch bei den anderen Arten der Gattung Ceratium und vielleicht auch bei anderen Peridineen ähnliche Vorgänge auftreten, wodurch die Auffassung des verwandtschaftlichen Zusammenhanges mit den Konjugaten und Bacillariaceen eine neue Bestätigung erhielte.

Die ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung verläuft bei Ceratium hirundinella wie bei den anderen Arten der Gattung; die Teilungsebene verläuft schief in einer Neigung von ungefähr 45° zur Querfurche von der linken oberen zur rechten unteren Hälfte. F. M.

Literarisches.

W. Michaelsen: Die geographische Verbreitung der Oligochaeten. Mit 11 Karten. VI und 186 S. (Berlin 1903, R. Friedländer & Sohn.)

Die Oligochaeten sind eine Tierklasse, die den engen Zusammenhang zwischen systematischer Verwandtschaft und geographischer Verbreitung unter allen anderen fast am wenigsten verleugnen. Ihre Zoogeographie schließt sich den Zügen des Erdbildes aus der jüngeren geologischen Vergangenheit engstens an und könnte also die Erdgeschichte wesentlich mit aufhellen, wenn nicht die Verschleppung durch den Menschen viel Verwirrung schüfe, die nur durch Sichtung der Tatsachen in erfahrener Hand zu beseitigen ist. Die Befähigung dazu kann dem Verfasser wohl in weitestem Maße zugesprochen, sein Werk voll Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Angaben und die Richtigkeit der Schlüsse aufgenommen werden. Betrachten wir kurz seinen Inhalt!

Im allgemeinen Teil wird der Zusammenhang zwischen Lebensweise und Ausbreitung abgehandelt und danach die drei biologischen Hauptgruppen der terricolen, limnischen und marinen Oligochaeten unterschieden, zwischen denen als Übergangsgruppen je die amphibischen, die litoralen und die Brackwasserformen stehen. Die aktive wie passive Ausbreitungsfähigkeit der Terricolen erklärt Herr Michaelsen für im allgemeinen nicht erheblich, sie hat aber doch eine ungemein weite Verbreitung einiger Arten veranlaßt, die er als „Weitwanderer" oder „peregrine" Formen der großen Mehrzahl gegenüberstellt, die infolge langsamster Ausbreitung nur ein sehr beschränktes Vorkommen aufweisen: endemische Formen. Das Meer, breite Wüstenstrecken und mit ewigem Eis bedeckte Gebirgsketten sind für die selbständige Ausbreitung der Terricolen unüberwindliche Hindernisse, weshalb die heutige geographische Verbreitung ihrer verschiedenen Gruppen der Verteilung jener natürlichen Schranken auf den Festlandsgebieten der jüngeren geologischen Vergangenheit entspricht, demnach die letzte aus der ersteren vielfach abgeleitet werden kann. Die limnische Lebensweise hält Verfasser für älter als die terricole, weil sie wesentlich den niedersten Familien zukommt; diese weisen denn auch vielfach eine fast universelle Verbreitung auf. Marine Oligochaeten sind so selten, daß nur vier pelagische Arten sicher als solche, wahrscheinlich aus dem Litoral ausgewanderte Formen angesehen werden können. Von den Übergangsgruppen beansprucht nur die litorale ein größeres Interesse, zumal ihre Angehörigen oft in Gattungen und selbst Arten ein weltweites Vorkommen haben.

Das Kapitel „Klima und Ausbreitung" gipfelt in der Feststellung, daß sich der klimatische Einfluß besonders deutlich bei der Ausbreitung infolge von Verschleppung zeigt, nämlich dann zur Bildung zonaler Verbreitungsgebiete führt, die auf beiden Halbkugeln dem Äquator annähernd parallel laufen und in annähernd demselben Abstande von ihm ihre Grenze finden. Für die Ausbreitungsfähigkeit kommen auch die Vermehrungsverhältnisse in Betracht. Ungeschlechtliche Vermehrung wirkt günstig; der Einfluß aus Regeneration gewaltsam zerstückelter Individuen ist fraglich, wichtig aber die Zahl der Jungen, die aus einem einzigen Kokon hervorgehen. Ein Hindernis gibt anderseits etwaige lange Dauer des Jugendstadiums ab.

Die Wichtigkeit der Verschleppung durch den Menschen kommt in sehr ausführlicher Weise zur Darstellung, der wir nur folgende Ergebnisse entnehmen können. Tritt eine Oligochaetengruppe, die neben kleinen Formen auch zahlreiche große und riesige enthält, in einem Sondergebiete lediglich in sehr kleinen Formen auf, so liegt der Verdacht nahe, daß diese kleinen Formen durch Verschleppung in dieses Sondergebiet gelangt sind. Als Hauptmerkmal für Verschleppung bei Regenwürmern (d. h. wesentlich terricolen Oligochaeten aus den höheren Familien) gilt dagegen eine sehr weite und zumal sprunghafte überseeische Verbreitung, sowie auch das sporadische Auftreten weit entfernt von dem Hauptquartier der betreffenden Gattung. — Anderseits sind die Merkmale für endemische Vorkommnisse keine einfache Umkehrung jener Leitsätze und überhaupt wegen der Sparsamkeit chorologischer Daten nur mit Vorsicht zu benutzen. So kann z. B. angenommen werden, daß eine Anzahl nahe verwandter Arten, die lediglich in einem eng begrenzten Gebiete vorkommen, in ihm endemisch sind. Das präkulturelle Heimatsgebiet des erfolgreich verschleppten Materials gehört fast ausschließlich der nördlich gemäßigten Zone und den Tropen an, doch sind auch aus diesen nur gewisse Teile wesentlich beteiligt,

was Verfasser zu der Durchdringung der tropischen Kontinentalmassen durch die heutigen Kulturvölker in Beziehung setzt. Zwischen den endemischen und den eingeschleppten Regenwürmern entsteht immer ein „Kampf um Raum", dessen Verlauf durch den Einfluß der Bodenkultur sich so gestaltet, daß das Häufigkeitsverhältnis zwischen beiden Parteien annähernd der Bedeutung des betreffenden Platzes in kommerziell-landwirtschaftlicher Beziehung entspricht. Da sich die eingeschleppten Formen alsbald aktiv oder passiv über die nähere und fernere Umgebung ausbreiten, so sieht Verfasser vom Standpunkte des Zoogeographen mit Bedauern voraus, daß die Verschleppung sich immer weiterer Gebiete und Formen bemächtigen und dadurch vielerorts das ursprüngliche Faunenbild zerstören wird.

Den speziellen Teil seines Buches widmet Verfasser zunächst einer ausführlichen Besprechung des Oligochaetensystems, wie er es jüngst in einem Bande des „Tierreichs" dargelegt hat, nicht ohne jedoch den neuesten Forschungsergebnissen dabei in Verbesserungen Rechnung zu tragen. Auf Grund dieses seines Systems führt er alsdann die spezielle geographische Verbreitung der einzelnen Gruppen durch, womit er eine Unmenge chorologischen Stoffes der ordnenden Kritik unterwirft. Freilich muß ein Referat auf die Wiedergabe dieser einzelnen Ergebnisse zugunsten der allgemeinen verzichten, welche die eigentliche Zoogeographie der Oligochaeten betreffen. Verfasser bekennt sich darin zu der neueren tiergeographischen Richtung, die das Einzwängen aller, auch der heterogensten Tiergruppen in ein einziges Schema verwirft und der Verschiedenheit der Verbreitung auf Grund verschiedenen biologischen Verhaltens Ausdruck zu verschaffen sucht. Da nun die Terricolen die Hauptmasse der ganzen Ordnung Oligochaeta ausmachen, so treten sie für diesen Abschnitt allein in den Vordergrund, und zwar wesentlich durch diejenigen Familien, die man — gewisse Ausnahmen abgerechnet — als „Regenwürmer" biologisch zusammenfassen kann. Für diese lassen sich folgende Gebiete aufstellen: 1. Nordamerikanisches, 2. Westindisch-zentralamerikanisches, 3. Tropisch-südamerikanisches, 4. Chilenisch-magalhaensisches, 5. Gemäßigt-eurasisches, 6. Tropisch-afrikanisches, 7. Südafrikanisches, 8. Madagassisches, 9. Vorderindisches, 10. Ceylonisches, 11. Indo-malaiisches, 12. Australisches, 13. Neuseeländisches.

Höchst bemerkenswert ist die Eigenschaft der Terricolenfauna Ceylons, sich nicht nur sehr scharf von der des nahen kontinentalen Indiens zu unterscheiden, sondern auch sich eng an das ferne australische Gebiet anzuschließen; in beiden Gebieten sind alle vorherrschenden Gattungen die gleichen. Ferner sei hinsichtlich der Abgrenzung des indo-malaiischen Gebietes darauf hingewiesen, daß die vielgenannte „Wallacesche Linie" sich in Übereinstimmung mit den neueren Feststellungen aus anderen Tierklassen nur in der Makassarstraße festlegen läßt, sonst aber eine wichtige Grenze zwischen Sumatra und Java liegt.

Außer diesen positiv zu kennzeichnenden Gebieten gibt es noch solche ohne endemische Terricolen, ein Zustand, der ursprünglich oder erst nachträglich durch Ausrottung der endemischen Fauna entstanden sein kann. Als Gebiete ersterer Art müssen zunächst solche von jüngerem geologischem Alter gelten (z. B. das mongolisch-tibetanische), dann isolierte ozeanische Inseln. Der sekundäre Mangel endemischer Formen kann auf Einschleppung peregriner zurückgehen, so um Santiago in Chile, oder aber unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen der Gegenwart oder jüngeren Vorzeit entstanden sein. Zu den Gebieten letzterer Art gehört der ganze Norden der Alten Welt, einschließlich Mitteldeutschland, wo sich eine reichhaltige, aber nur aus peregrinen Formen bestehende Regenwurmfauna findet. Wenn Verfasser die Erklärung dafür in der Verdrängung der alteinheimischen Endemismen aus jenen Gebieten durch die diluviale Eiskappe sucht, so grenzt diese Annahme an die Gewißheit deshalb, weil die Nordgrenze des „gemäßigt-eurasischen" Terricolengebietes mit dem Südrande der größten Vereisung fast genau zusammenfällt. Der Schwierigkeit, daß die einst stark vergletscherten Alpenländer dennoch reich an endemischen Formen sind, geht Verfasser nicht aus dem Wege, sondern weiß ihr mit triftigen Gründen zu begegnen. A. Jacobi.

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Herausgegeben von O. Zacharias. XI, 311 S., mit 6 Tfl., 8°. (Stuttgart 1904, Naegele.)

Den vorliegenden XI. Band der „Forschungsberichte" eröffnet eine umfangreiche Arbeit von M. Voigt über die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgegend von Plön. Von Rotatorien fand Verfasser in den verschiedenen Seen des Plöner Gebietes 217 Arten, zu denen noch einige bereits von anderen Forschern dort gefundene, von Herrn Voigt aber nicht angetroffene hinzukommen, so daß die Gesamtzahl 225 — darunter fünf neue — beträgt. Auf den großen Plöner See entfallen hiervon 104. Die meisten leben planktonisch, doch lieferten auch die Sphagnumpolster der Holstmoore reiche Ausbeute. Einige (11) Arten von Callidina und Adineta fanden sich in Moospolstern an Abhängen, Wegböschungen und alten Baumstämmen, während manche Arten sapropelisch am Boden der Gewässer leben. Von den biologischen Angaben des Verfassers seien als allgemeiner interessant folgende hier erwähnt: Die Vermehrung der Rädertiere erfolgt hauptsächlich nachts. Die meisten jungen Tiere wurden in den Morgenfängen angetroffen; die Rotatorien, die ihre Eier mit herumtragen, hatten solche in den Vormittagsstunden nicht, im Laufe des Tages traten sie zahlreicher auf, und abends trug fast jedes Weibchen ein Ei. Eine vorwiegend nächtliche Vermehrung ist auch für andere Tiergattungen (Sagitten, Entomostraken) nachgewiesen. In der Nahrung der Rotatorien spielen die Diatomeen eine große Rolle. — Von Gastrotrichen fand Verfasser 23 Arten, darunter 10 neue. Die Anzahl ist aber noch größer, da eine Anzahl kleiner Formen vor der Bestimmung verloren gingen. Die meisten leben sapropelisch auf dem Grunde, oder dicht über demselben in stark H_2S-haltigem Schlamm. Einige wenige Arten waren auf die wärmere Jahreszeit beschränkt, die meisten fehlten auch im Winter und Frühling nicht, ja, sie waren zum Teil um diese Zeit besonders häufig. — Auch den Parasiten der Rotatorien und Gastrotrichen wandte Herr Voigt seine Aufmerksamkeit zu. Bei ersteren wurden besonders häufig die Schläuche von Ascosporidium asperospora (Fritsch) getroffen, die in den Herbstmonaten oft so zahlreich waren, daß die Tiere vollständig von ihnen erfüllt waren.

Ein zweiter Beitrag von Herrn O. Zacharias berichtet über die Komposition des Planktons in thüringischen, sächsischen und schlesischen Teichgewässern. Im ganzen sind es 5 kleinere Teiche und Weiher in Thüringen, 9 Teiche in und bei Dresden und der Alberthafen ebendaselbst, 6 Teiche bei Schloß und Rittergut Zschorna, 15 Fischteiche in der Görlitzer Haide, 9 Karpfenteiche zwischen Warmbrunn und Giersdorf und der schon mehrfach vom Verfasser besuchte kleine Koppenteich, über deren Plankton hier Angaben gemacht werden. Gelegentlich dieser Mitteilungen weist Verfasser auf die Bedeutung des kleinen Planktonnetzes für die Ermittelung des Nährstoffgehaltes der Fischteiche hin, die von den Fischzüchtern noch nicht hinlänglich gewürdigt wurde, und nimmt hier sowohl wie in der Vorrede zu vorliegendem Bande Gelegenheit, die Berechtigung hydrobiologischer Forschungen, auch wo sie nicht der Fischzucht unmittelbaren Nutzen bringen, nachdrücklich zu betonen.

Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen — 10 Gebirgsseen, deren Lage durch eine Anzahl von Autotypien veranschaulicht

wird — berichtet Fräulein R. Monti. Außer einer kurzen Übersicht über die physikalischen Verhältnisse dieser Seebecken gibt die Verfasserin in Tabellenform eine Übersicht über die dieselben bewohnenden Tiere. Auf die Einzelheiten der Arbeit kann hier nicht eingegangen werden.

Die Bedeutung der pflanzlichen Schwebeorganismen für den Sauerstoffhaushalt des Wassers erörtert Herr W. Cronheim. Daß die Absorption des atmosphärischen Sauerstoffs zur Deckung des Sauerstoffbedarfs der Tiere, namentlich in größeren Tiefen, nicht ausreichend ist, haben schon ältere Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler, Hüfner u. A. dargetan, während die Bedeutung der pflanzlichen Sauerstoffausscheidung schon daraus hervorgeht, daß Volk in 1 cm³ Elbwasser 33 650 Algen zählte, daß also die Zahl dieser Organismen in solchen Wässern, die ganz grün gefärbt erscheinen, viel größer sein muß. Betreffs der Menge des auf diese Weise ausgeschiedenen Sauerstoffs liegen Versuche von Peyron vor, denen zufolge von 100 g Pflanzensubstanz in $1^1/_2$ Stunden ausgeschieden wird: von Elodea 88, von Potamogeton crispus 79,5, von Ceratophyllum demersum 51 cm³. Verfasser geht dann näher auf die einschlägigen Versuche von Knauthe ein, welche Abhängigkeit des Sauerstoffgehaltes im Wasser von der Belichtung, d. h. also von der assimilatorischen Tätigkeit der Pflanzen nachwiesen. Während im Dunkeln der O-Gehalt bis auf 0,2 cm³ für 100 cm³ Wasser sank, stieg derselbe im Tageslicht auf 0,7 bis 2,2 cm³, während Wasser sonst bei 20° höchstens 0,65 cm³ aufnehmen kann; es findet also im Tageslicht eine Übersättigung mit Sauerstoff statt. Daß diese O-Anreicherung auf der pflanzlichen Assimilation beruht, geht aus der gleichzeitigen Abnahme des CO_2-Gehaltes hervor. Durch künstliche Erhöhung des letzteren gelang, infolge verstärkter Assimilation, eine Steigerung des O-Gehaltes noch über die oben angegebene Grenze hinaus (bis 2,75 cm³ bei 16°). Auch im Winter ist, infolge des verringerten O-Verbrauches, die Pflanzenproduktion noch ausreichend, um durch Assimilation — die nach den Peyronschen, allerdings an makroskopischen Pflanzen angestellten Versuchen auch bei ziemlich niederen Temperaturen noch fortdauert — den nötigen Sauerstoff zu liefern. Sonst müßte ja im Winter unter einer die O-Aufnahme aus der Luft unmöglich machenden Eisdecke alles tierische Leben in geschlossenen Gewässern vernichtet werden. Während dieser Zeit ist das Pflanzenleben in seiner Entfaltung teils von der Wärme, teils vom Licht abhängig. Bei eintretender Abkühlung ziehen sich die anfangs gleichmäßig verteilten Pflänzchen nach der Tiefe zurück und bleiben hier auch nach Bildung der Eisdecke, bis unter dieser die Temperatur des Wassers sich ausgeglichen hatte. Erst dann wirkte das Licht bestimmend ein und bewirkte ein Ansammeln derselben unter den schneefreien, für Licht durchlässigen Teilen der Eisdecke. Hierin liegt auch, mehr als in der dadurch ermöglichten Diffusion, die Bedeutung der ins Eis gehackten Luftlöcher, die daher ihren Zweck verfehlen, wenn man durch Bedeckung derselben dem Lichte den Zutritt verwehrt. Über den Einfluß der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt des Wassers haben Berg und Knauthe selbst in dieser Zeitschrift (Rdsch. XIII, 1898, 661 u. 675) berichtet. — Am Schlusse dieser referierenden Übersicht bezeichnet Verfasser eine neue Untersuchung über die Bedeutung der pflanzlichen Schwebeorganismen für die Selbstreinigung der Flüsse als sehr wünschenswert.

Die letzte Mitteilung enthält eine Fortsetzung der Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen von Herrn E. Lemmermann. Der vorliegende Beitrag behandelt das Phytoplankton der beiden Ausgrabenseen bei Plön. Die beiden Seen unterscheiden sich dadurch, daß der obere im Frühling und Sommer vorzugsweise Schizophyceen, Flagellaten und Chlorophyceen, der untere namentlich Flagellaten und Bacillariaceen in größeren Mengen enthält. Beiden gemeinsam ist das häufige Vorkommen von Dinobryon protuberans Lemm. im Juli. Außer Tabellen über die Zusammensetzung des Planktons in den verschiedenen Frühlings- und Sommermonaten enthält diese Arbeit Bemerkungen über die systematische Stellung einiger Formen. R. v. Hanstein.

G. Beck von Mannagetta: Grundriß der Naturgeschichte des Pflanzenreichs für die unteren Klassen der Mittelschulen und verwandte Lehranstalten. (Wien 1903, Alfred Hölder.)

Karl Smalian: Lehrbuch der Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. A. Große Ausgabe. B. Schulausgabe. Teil I und II. (Leipzig 1903, G. Freytag.)

P. Wossidlo: Leitfaden der Botanik. Zehnte vermehrte und verbesserte Auflage. (Berlin 1903, Weidmannsche Buchhandlung.)

Alle drei Lehrbücher sind mit farbigen Abbildungen ausgestattet. In dem Grundriß von Beck von Mannagetta sind die Bilder in den Text eingefügt; trotz der technischen Schwierigkeiten, die mit dieser Art der Wiedergabe verbunden sind, sind sie aber zumeist ausgezeichnet gelungen. In den anderen Büchern sind die farbigen Abbildungen für sich auf besonderen Tafeln vereinigt, die in dem Lehrbuch von Smalian einen Atlas von 36 ganz vortrefflichen Tafeln bilden.

Der Leitfaden von Beck gliedert den Stoff so weit methodisch, daß er in einem ersten Abschnitt Pflanzen mit leicht erkennbaren Blüten auswählt und erst in einem zweiten Abschnitt eine Übersicht über die Hauptgruppen gibt, aber er ordnet auch innerhalb des vorbereitenden Abschnitts die Pflanzen systematisch an. Eine kurze morphologische Übersicht mit klaren schematischen Figuren geht voran, und ein kleiner biologischer Abschnitt schließt sich an den systematischen Teil. Die Biologie der Vegetationsorgane, der Blüten und Früchte ist in die Einzelbeschreibungen mit aufgenommen.

Von den Smalianschen Lehrbüchern ist die Ausgabe A für die Hand des Lehrers bestimmt, die Schulausgabe in zwei Teile gegliedert, deren erster die Phanerogamen enthält, während der zweite Kryptogamen, Anatomie und Physiologie behandelt. Der Gang der Darstellung ist rein systematisch. Alles Allgemeine, Morphologie, Biologie, Pflanzengeographie ist in die Schilderung der einzelnen Arten oder Familien verwebt. Nur am Schluß folgt noch einmal eine kurze Übersicht über die Organe der Pflanzen und ihre Bedeutung für das Leben. Man muß anerkennen, daß der Verf. seiner Aufgabe mit großer Liebe, erstaunlichem Fleiß und rühmlichem Geschick gerecht worden ist. Auch der Abschnitt über die Kryptogamen ist mit Sachkenntnis zusammengestellt. Aufgefallen ist dem Ref. nur die unrichtige Angabe, daß Cantharellus aurantiacus unschädlich sei. In Frankreich sind neuerdings mehrfach Vergiftungen bekannt geworden.

In dem vortrefflichen und weit verbreiteten Leitfaden von Wossidlo ist der Abschnitt über die Pilze einer Neubearbeitung dringend bedürftig. Die Abbildung von Penicillium ist falsch und veraltet, die von Aspergillus unklar, alle Bilder über Bakterien müßten erneuert werden. Das Bild von Spirochaete ist ohnedies zu entfernen, da Schaudinn jetzt gezeigt hat, daß die Gattung nicht zu den Spaltpilzen, sondern in den Entwickelungskreis der Flagellaten gehört. Warum ist Mucor mit keinem Wort erwähnt? Es ist derjenige Schimmelpilz, an dem der Lehrer den Schülern den Begriff des Myceliums und Sporangiums am leichtesten klar machen kann und der auch mit den primitivsten Hilfsmitteln in Kulturen zu ziehen ist.

Herr Wossidlo hat in seinem Leitfaden einen Abschnitt über die Blattbiologie neu aufgenommen, in dem er die Blattgestalt zu erklären versucht. Referent hält die

ganze Auseinandersetzung für verunglückt. Verf. gibt eine Abbildung von Heracleum, das durch seine stark zerteilten Blätter „die Sonnenstrahlen für die tiefer stehenden Blätter“ hindurchlassen soll. Ähnlich erklärt Herr Smalian, daß die gespaltenen Blätter von Ranunculus acer geeignet sind, noch ausreichend Licht hindurchzulassen, das allen Blättern zugute käme. Wenn in einem zoologischen Lehrbuch die Sechsbeinigkeit der Insekten so erklärt würde, daß die Insekten bei ihrer Kleinheit schneller laufen müßten als die vierbeinigen Wirbeltiere, so würde dagegen Jeder den Einwand erheben, die Sechsbeinigkeit ist kein Anpassungsmerkmal, sondern ein Organisationsmerkmal. Genau dasselbe gilt für die Blätter der Ranunculaceen und Umbelliferen. Die Neigung zur Teilung oder Zerschlitzung der Spreite ist ihnen so tief eingewurzelt, daß die Gattungen beider Familien sie auch bei den extremsten Anpassungen hartnäckig beizubehalten suchen. Es ist interessant, die Formen beider Familien zu vergleichen und ihre morphologische Bildsamkeit bei Anpassungen an gleiche Existenzbedingungen zu verfolgen. Einen solchen Versuch hat Bitter (Flora 1897, Bd. 83) unternommen und dabei eben gezeigt, daß die geteilte Spreite das Organisationsmerkmal ist, das die Blattbildung bei allen Gattungen beherrscht.

Die Lehre von der biologischen Bedeutung der Blattstellungen, daß nämlich große Divergenzen der Blattstellungsreihe sich bei breiten Blättern und kleine bei schmalen Blättern finden, ist, wie so manches andere, von Herrn Wossidlo aus Kerners Pflanzenleben entnommen. Schon vor 10 Jahren hat Weisse gezeigt (Pringsheims Jahrb. 26, 270), daß diese Auseinandersetzung Kerners nur deshalb so plausibel ist, weil er nur diejenigen Beispiele aufführt, die dazu passen, alle, die nicht passen, aber wegläßt. Eine Beziehung zwischen Blattstellung und Spreitenform existiert nicht.

Warum werden bei den Auszügen für die Zwecke der Schule nicht solche Werke wie Goebels Organographie oder auch Wiesners Biologie zu Rate gezogen? Alle schreiben aus Kerners Pflanzenleben ab, ohne zu bedenken, daß dieses sehr anregende, aber sehr persönliche Werk allenthalben nur mit der größten Vorsicht benutzt werden darf. E. J.

W. Breitenbach: Ernst Haeckel. Ein Bild seines Lebens und seiner Arbeit. (Gemeinverständliche darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Heft 11, 107 S., mit Porträt. 8.) (Odenkirchen 1904, Breitenbach).

Zum 70. Geburtstage widmet der Verf. seinem ehemaligen Lehrer diese mit Wärme und Frische geschriebene biographische Skizze, die ein anschauliches Bild von dem Entwickelungsgange des berühmten Jenenser Zoologen und eine gute Übersicht über den reichen Inhalt seiner vielseitigen Lebensarbeit gibt. Ein besonderer Vorzug der kleinen Schrift ist es, daß Verf. nicht nur eigene Erinnerungen an Haeckel seiner Darstellung einflechten, sondern auch an der Hand persönlicher Mitteilungen einiger Jugendfreunde, namentlich des Direktors Finsterbusch in Mühlheim a. Rh., dem Leser einen Einblick in die Jugendzeit Haeckels und das Leben in seinem elterlichen Hause ermöglichen konnte. Klar tritt aus dem mit warmer Verehrung entworfenen Bilde die liebenswürdige Persönlichkeit, die rastlose Arbeitskraft, das umfassende Wissen, die vielseitige Begabung und der unerschrockene Wahrheitsmut des viel gefeierten und viel angegriffenen Forschers hervor, dessen wohlgelungenes Porträt nebst Handschriftprobe dem Heft beigegeben sind.

Anderseits ist nicht zu leugnen, daß Verf. vielfach Haeckel und seine Gegner nicht mit gleichem Maße gemessen, daß er letzteren, auch wo es sich um eine wissenschaftliche Gegnerschaft handelt, leicht Gehässigkeit zum Vorwurf macht, während er Haeckels Streitschriften schlechthin als „frisch“ und „prachtvoll“ bezeichnet. Man kann Haeckels großen, vielseitigen Verdiensten um die Förderung und Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse alle Anerkennung zollen und doch zugeben, daß er sich in seinen Spekulationen oft zu weit von der gesicherten Grundlage der Tatsachen entfernt hat; man wird objektiverweise einräumen müssen, daß Haeckel selbst in der Hitze des Streits oft auch die Person des Gegners nicht schonte, und wird in den oft persönlich zugespitzten Kontroversen mit His, Claus, Semper, Hensen u. A. nicht alle Schuld auf seiten seiner Gegner suchen können; man wird bei aller Bewunderung für das vielseitige und umfassende Wissen, welches Haeckel in den Stand setzte, auf den verschiedensten Gebieten zoologischer Forschung anregend und bahnbrechend vorzugehen, doch nicht übersehen, daß auch manche seiner Theorien sich als stark anfechtbar erwiesen haben. Es ist verständlich, daß eine Festschrift — und als eine solche ist die vorliegende doch in gewissem Sinne zu beurteilen — in erster Linie das betont, was den Ruhm des zu Feiernden begründet; aber Referent ist der Meinung, daß Haeckels Stellung in der Geschichte der Naturwissenschaften fest genug fundiert ist, um bei solchem Anlaß auch seinen Gegnern gerecht werden zu können. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 14. April. Herr Hertwig las „über Beziehungen des tierischen Eies zu dem aus ihm sich entwickelnden Embryo“. Als Beweis gegen das Prinzip der organbildenden Keimbezirke werden Experimente mitgeteilt, in denen das unbefruchtete Froschei der Einwirkung der Zentrifugalkraft ausgesetzt und dadurch im Innern eine Verlagerung leichterer und schwererer Eibestandteile (Kern, Protoplasma und Dotter) herbeigeführt wurde. Die Folge des Eingriffs war, daß nach Ausführung der Befruchtung die Entwickelungsprozesse anstatt am animalen, am vegetativen, pigmentfreien Pol ihren Ausgang nahmen, daß also gewissermaßen beide Pole ihre Rollen umgetauscht haben. In einer zweiten Reihe von Experimenten wird gezeigt, wie durch einen einfachen Eingriff befruchtete Froscheier sich im Raume derartig orientieren lassen, daß ihre ersten Teilebenen parallel zu einander eingestellt werden. — Herr Klein sprach „über einen Zusammenhang zwischen optischen Eigenschaften und chemischer Konstitution beim Vesuvian“. Es wird der Nachweis erbracht, daß die Chromocyklite dieses Minerals, die Vorkommen vom Ala- und vom Brucittypus beim Erhitzen in optisch normalen negativen Vesuvian übergeben, der von allen genannten Varietäten den geringsten Gehalt an Wasser und Fluor besitzt. Dieselben optischen Verhältnisse hatte der Vortragende bei den entsprechenden Varietäten des Apophyllits 1892 erforscht und gezeigt, daß durch Erwärmung alle oben genannten Varietäten dieses Minerals in normalen positiven Apophyllit vom Brucittypus umgewandelt werden. — Herr van 't Hoff machte eine weitere Mitteilung „über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen XXXVI. Die Mineralkombinationen von 25° bis 83°“. Gemeinschaftlich mit Herrn Meyerhoffer wurde festgestellt, an welche Temperaturgrenzen die möglichen (aus Chloriden und Sulfaten von Natrium, Kalium und Magnesium bestehenden) Mineralkombinationen gebunden sind. Es ergaben sich in dieser Weise etwa 40 Temperaturanweisungen, die auch in bestimmten Fällen angewendet wurden und auf Temperaturen oberhalb 60° bei der Bildung einiger Naturvorkommnisse deuteten. — Herr Waldeyer legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. E. Ballowitz in Greifswald vor: „Über den Bau des Geruchsorgans der Cyclostomata.“ Die Riechzellen von Petromyzon fluviatilis tragen wie die Stützzellen am freien Ende einen Besatz von zahlreichen feinen, oft hin und her gebogenen, sehr hinfälligen Wimpern, deren Länge nicht ganz die der Wimperhaare der Stützzellen erreicht. Es ist wahr-

scheinlich, daß diese Riechhaare beim lebenden Tiere flimmern. — Herr Schwarz legte eine Abhandlung von Herrn C. F. Geiser, Professor am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, vor: „Zur Erzeugung von Minimalflächen durch Scharen von Kurven vorgeschriebener Art.“ Diese Abhandlung enthält die Entwickelung eines Verfahrens, durch welches alle reellen und imaginären Minimalflächen bestimmt werden können, welche eine Schar von geraden Linien oder eine Schar von Kreisen enthalten. Dasselbe Verfahren wird auch zur Lösung der Aufgabe benutzt, alle Flächen zu bestimmen, für welche die eine Schar von Krümmungslinien von einer Schar von geraden Linien oder von einer Schar von Kreisen gebildet wird.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 avril. H. Poincaré: Théorie de la balance azimutale quadrifilaire. — Lannelongue: Note sur la méthode graphique appliquée à la Pathologie humaine. — G. Mittag-Leffler: Un nouveau théorème général de la théorie des fonctions analytiques. — D'Arsonval: Remarque à propos des Communications de M. A. Charpentier et des revendications de priorité auxquelles elles ont donné lieu. — D. Th. Egorov: Sur une classe particulière de systèmes conjugués persistants. — G. A. Miller: Sur les groupes d'opérations. — Ed. Maillet: Sur les équations de la Géométrie et la théorie des substitutions. — V. Crémieu: Balance azimutale quadrifilaire. — Julien Meyer: Sur le pouvoir pénétrant des rayons N_1 émis par certaines sources et leur emmagasinement par divers substances. — Th. Moureaux: Sur le tremblement de terre des Balkans, 4 avril 1904. — A. Baudouin: Osmose électrique dans l'alcool méthylique. — P. Lemoult: Sur le calcul de la chaleur de combustion des composés organiques azotés. — Albert Colson: Sur l'application des rayons Blondlot à la Chimie. — L. M. Bullier: Sur un nouveau mode de formation du carbure de calcium. — Léon Débourdeaux: Dosage de l'azote. — A. Berg: Influence de l'acide iodhydrique sur l'oxydation de l'acide sulfureux. — Ét. Barral: Chloruration du carbonate de phényle en présence de l'iode. — Henri Alliot et Gilbert Gimel: De l'action des oxydants sur la pureté des fermentations industrielles. — E. de Wildeman: Sur le Randia Lujae De Wild. nov. spec.; plante myrmécophyte et acarophyte nouvelle de la famille des Rubiacées. — Jean Brunhes: Sur le sens de rotation des tourbillons d'eaux courantes dans l'Europe centrale. — Charles Henry: Nouvelles recherches sur le travail statique du muscle. — Augustin Charpentier: Renforcement spécifique de la phosphorescence par les extraits d'organes, dans l'exploration physiologique. — Raoul Bayeux: Observations biologiques faites à Chamonix et au mont Blanc, en août et septembre 1903. — F. Battelli et Mlle L. Stern: Richesse en catalase des différents tissus animaux. — Ch. Porcher: Sur l'origine du lactose. Recherches urologiques dans l'affection dénommée „fièvre vitulaire“ chez la vache. — Gengou: Agglutination et hémolyse des globules sanguins par des précipités chimiques. — F. Bordas: Sur la maladie de la tache jaune des chênes-lièges. — Dussaud adresse une Note „Sur un nouvel appareil de projection.“

Vermischtes.

In der Diskussion über die Natur der Radiumemanation, welche auf der letzten Versammlung der British Association im Anschluß an ein Referat Rutherfords stattgefunden, hat auch Lord Kelvin das Wort ergriffen, und seinen Beitrag hat er nun im Februarheft des Philosophical Magazine (1904, ser. 6, vol. VII, p. 220—223) publiziert. Nachstehend ist demselben der Teil entnommen, der sich mit der Wärmeemission des Radiums beschäftigt:

„Wenn die (von Curie entdeckte) Wärmeemission in gleichem Maße etwas mehr als ein Jahr, z. B. 10000 Stunden ($13^1/_2$ Monate) anhält, erhalten wir so viel Wärme, daß sie die Temperatur von 900000 g Wasser um 1° erhöhen würde. Es scheint mir gänzlich unmöglich, daß diese von einem Energievorrat stammen kann, die von 1 g Radium in den 10000 Stunden abgegeben wird. Es scheint mir vielmehr absolut sicher, daß, wenn die Wärmeemission in der Menge von 90 Kalorien per Gramm und Stunde, wie Curie bei gewöhnlichen Temperaturen gefunden, oder selbst in dem geringeren Verhältnis von 38, wie Dewar und Curie an einem Radiumstück bei der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs gefunden, Monat für Monat vor sich gehen kann, Energie in irgend einer Weise von außen zugeführt werden muß, um die Wärmeenergie zu liefern, welche in das Material des Kalorimeterapparates hineingelangt. Ich wage zu vermuten, daß Ätherwellen dem Radium irgendwie Energie liefern mögen, während es Wärme an die ponderable Materie der Umgebung abgibt. Denken wir uns ein Stück schwarzes Tuch hermetisch in einen Glaskasten eingeschlossen und versenkt in ein der Sonne exponiertes Glasgefäß mit Wasser; und denken wir uns einen gleichen und ähnlichen Glaskasten, der weißes Tuch enthält, in ein gleiches und ähnliches Glasgefäß mit Wasser versenkt und gleicherweise der Sonne exponiert; dann wird das Wasser in dem ersteren Glasgefäß stets sehr merklich wärmer sein als das Wasser in dem letzteren. Dies ist analog dem ersten Experiment Curies, in dem er die Temperatur eines Thermometers, neben dessen Kugel ein kleines Röhrchen mit Radium lag, in einem kleinen Behälter aus weichem Material beständig ungefähr 2° höher fand als die eines anderen gleichen und ähnlichen Thermometers, das ähnlich eingepackt war mit einem kleinen Glasröhrchen ohne Radium. Durch Beobachtung der Temperatur des Wassers in unseren beiden Glasgefäßen kann eine kalorimetrische Untersuchung ausgeführt werden, welche zeigt, wieviel Wärme pro Stunde von dem schwarzen Tuche an das umgebende Glas und Wasser abgegeben wird. Hier haben wir Wärmeenergie, die dem schwarzen Tuche von den Wellen des Sonnenlichtes mitgeteilt und als thermometrische Wärme an das Glas und das Wasser der Umgebung abgegeben wird. Somit haben wir wirklich Energie, die durch das Wasser nach innen wandert kraft der Lichtwellen und nach außen durch denselben Raum vermöge Wärmeleitung. Meine Vermutung bezüglich des Radiums mag für gänzlich unannehmbar gehalten werden; aber auf alle Fälle wird man zugeben, daß Versuche angestellt werden müssen, in welchen man die Wärmeemission von Radium, das gänzlich mit dickem Blei umgeben ist, vergleicht mit der, die man mit den bisher benutzten Umhüllungen gefunden hat.“

Die Bidwellsche Erklärung der Wirkung des Lichtes auf die Elektrizitätsleitung des Selens, nach welcher die Abnahme des Widerstandes durch Bildung von Seleniden, also auf chemischem Wege zustande kommen sollte, ist ungefähr zur selben Zeit wie von Pfund, über dessen Arbeit hier jüngst berichtet worden (Rdsch. XIX, 127), von Herrn G. Berndt im physikalischen Institut zu Breslau einer experimentellen Prüfung unterzogen worden. Herr Berndt hat teilweise auch denselben Weg verfolgt wie Pfund; er überlegte: Wenn die Selenzelle nicht mit Metallelektroden, sondern mit Elektroden einer Substanz hergestellt wird, die unter den obwaltenden Umständen mit dem Selen sich nicht zu einem Selenid verbinden kann, z. B. mit Kohle, dann kann nach der Bidwellschen Theorie das Licht keine Widerstandsänderung hervorbringen. Der Versuch ergab aber das Gegenteil; auch Selenzellen und Kohleelektroden zeigten eine erhöhte Leitfähigkeit im Lichte. Eine Beteiligung der Selenide an der Lichtwirkung ist daher ausgeschlossen. Verfasser spricht die Vermutung aus, die auch Pfund angedeutet, daß es sich um eine Modifikation des Selens handeln könne. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 121.)

In dem Oberflächenwasser von New Haven hatten die Herren H. A. Bumstead und L. P. Wheeler, ebenso wie zuerst Herr J. J. Thomson im Wasserleitungswasser zu Cambridge, ein radioaktives Gas gefunden, welches dieselben Eigenschaften wie die aus einer Tiefe von einigen Fuß gezogene Bodenluft zeigte und der gasförmigen Radium-Emanation zu gleichen schien (Rdsch. 1903, XVIII, 678). Sie haben nun ihre damals nur kurz mitgeteilten Beobachtungen weiter verfolgt, nachdem sie sich überzeugt hatten, daß das aus dem Wasser durch Kochen erhaltene radioaktive Gas der aktiven Bodenluft entstamme, und verglichen die Eigenschaften dieser Bodenluft mit denjenigen der Emanation von Radium. Zunächst wurde die Abnahme der Aktivität messend verfolgt und mit dem von Curie gefundenen Exponentialgesetz der Abnahme der Aktivität der Radium-Emanation verglichen. Weiter wurde das Ansteigen der von beiden Gasen induzierten Aktivität messend verfolgt und endlich die Diffusion der beiden Gase bestimmt, aus welcher durch Vergleichung mit der Diffusion von Kohlensäure die Dichte berechnet werden konnte. Die Schlüsse, zu welchen diese Messungen führten, waren: 1. „Das im Boden und im Oberflächenwasser bei New Haven gefundene radioaktive Gas ist scheinbar identisch mit der Radium-Emanation. Wenn noch irgend ein anderer radioaktiver Bestandteil vorhanden ist, so kann dies nur in sehr geringer Menge sein. 2. Die Dichte der Radium-Emanation wie sie sich aus der Diffusionsgeschwindigkeit ableitet, ist etwa viermal so groß wie die der Kohlensäure. 3. Wir konnten kein radioaktives Gas aus dem Quecksilber erhalten, wie dies jüngst von Strutt angegeben ist (Rdsch. 1903, XVIII, 514), und sind daher geneigt, seine Resultate einer Verunreinigung des benutzten Quecksilbers zuzuschreiben. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVII, p. 97—111).

Über die Art und Weise der Übertragung der vielerörterten Mosaikkrankheit des Tabaks herrscht ebenso große Unsicherheit, wie hinsichtlich des Krankheitserregers. Koning hat die Vermutung ausgesprochen, daß die Personen, die den Saft kranker Pflanzen an den Fingern haben, den Ansteckungsstoff auf gesunde Pflanzen übertragen. Durch eine Reihe von Versuchen hat nun Herr F. W. T. Hunger in Buitenzorg schlagend nachgewiesen, daß die Krankheit durch die mit Raupenabsuchen beschäftigten Kulis von kranken auf gesunde Tabakpflanzen übertragen wird. Die oberflächliche Berührung einer völlig intakten mosaikkranken Pflanze genügt schon, um nachher mit der Hand eine gesunde Pflanze zu infizieren. Die Arbeit des Raupenabsuchens gibt deutlich bei dem einen Kuli viel mehr mosaikkranke Pflanzen, als bei einem anderen, was nach Ansicht des Herrn Hunger sowohl von der Geschicklichkeit als auch von dem Gesichtssinn des Arbeiters abhängt. Ein gewandter Kuli mit gutem Auge sieht, ohne die Pflanze zu berühren, ob eine Raupe sich in der Spitze aufhält oder nicht, und beseitigt sie im ersteren Falle mit einem Handgriff; ein minder geübter oder gesichtsschwacher Kuli sucht dagegen nach Raupen und berührt dabei alle Pflanzen. Nach Mitteilung von Pflanzern sind die ärgsten „Mosaikkulis“ meistens alte oder noch wenig geübte Menschen, und Verf. selbst gibt an, daß einige Kulis, die regelmäßig jedes Jahr fast ausschließlich mosaikkranke Pflanzen auf ihren Feldern hatten, sich bei ärztlicher Untersuchung als stark kurzsichtig erwiesen. Im eigentlichen Sinne kontagiös, d. h. ohne Vermittelung von einer Pflanze auf die andere übertragbar, ist die Mosaikkrankheit nach Ansicht des Verf. nicht. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1904, Bd. XI, S. 405—408.) F. M.

Die Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli hat nachstehende zwei Preisaufgaben gestellt:

1. L'urea, nell' organismo, è un prodotto derivante direttamente dalla decomposizione ed ossidazione delle sostanze proteiche, ovvero é un prodotto di sintesi di composti più semplici? Organi dove l'urea si forma. (Preis 500 Lire. — Termin 30. Juni 1905.)

2. Sull' evoluzione dell' uovo ovarico nei Selacii. Dopo un breve esame critico della quistione, si domandano nuove ricerche obbiettive dirette a chiarire specialmente l'origine del deutoplasma e le fasi di evoluzione della sostanza cromatica nucleare. (Preis 500 Lire. — Termin 30. Juni 1905.)

Die Abhandlungen sind italienisch, lateinisch oder französisch abgefaßt, mit Merkwort und verschlossener Angabe des Autors versehen, an den Sekretär der Akademie einzusenden. Die gekrönte Abhandlung wird in den Atti der Akademie abgedruckt werden und der Autor 100 Abzüge erhalten. Von den anderen, die im Archiv aufbewahrt werden, dürfen die Autoren Abschriften nehmen.

Personalien.

Herrn Prof. W. Ostwald, der die Faradayrede der chemischen Gesellschaft zu London über „Elemente und Verbindungen“ gehalten, wurde eine mit Faradays Bild geschmückte Medaille überreicht, die besonders aus dieser Veranlassung geprägt worden ist.

Ernannt: Prof. Dr. Reinhard zum ordentlichen Professor der Mineralogie und zum Leiter des mineralogischen Instituts der Universität Kiel. — Dr. H. H. Dixon zum Professor der Botanik am Trinity College, Dublin; — Dr. George M. Stratton zum Professor der experimentellen Psychologie an der Johns Hopkins University; — am College of Liberal Arts der Universität Boston Dr. A. W. Weysse zum außerordentlichen Professor der Biologie und Dr. L. G. Newell zum außerordentlichen Professor der Chemie; — Herr Fatou zum Astronomeadjoint an der Sternwarte zu Paris; — Kustos am botanischen Museum der Universität Berlin Dr. Max Gürke zum Professor.

Gestorben: Am 19. April in London Sir Clement Le Neve Foster F. R. S., Professor des Bergbaus am Royal College of Science, 63 Jahre alt; — Dr. A. P. Aitken, Professor der Chemie und Toxikologie an dem Royal Veterinary College in Edinburg.

Astronomische Mitteilungen.

Die Bahn des neuen Kometen 1904a (Brooks) ist von Herrn M. Ebell in Kiel berechnet worden. Die im Zirkular Nr. 66 der „Astronomischen Zentralstelle“ veröffentlichten Elemente sind namentlich wegen der großen Periheldistanz bemerkenswert. Infolge der durch den großen Sonnenabstand bedingten langsamen Bewegung des Kometen wird eine genauere Kenntnis der Bahn erst in einigen Wochen zu erlangen sein. Auf den Himmelsaufnahmen der Harvardsternwarte ist (nach Zirk. 65 der Astr. Zentralstelle) der Komet vor seiner Entdeckung schon sechsmal abgebildet, das erstemal am 11. März. In der folgenden Ephemeride von Herrn Ebell ist unter E die Entfernung des Kometen von der Erde in Millionen Kilometern, unter H die Helligkeit, verglichen mit der zur Zeit der Entdeckung, angeführt:

Tag	AR	Dekl.	E	H
2. Mai	16 h 6,9 m	+ 52° 44′	340	0,95
6. „	15 50,1	+ 54 23	343	0,92
10. „	15 32,3	+ 55 45	348	0,88
14. „	15 13,8	+ 56 47	354	0,85
18. „	14 55,3	+ 57 32	362	0,81

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Juni 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
1. Juni	T Ursae maj. .	7.	12.	12 h 31,8 m	+ 60° 2′	257 Tage
5. „	U Cygni . .	7,5.	11.	20 16,5	+ 47 35	463 „
9. „	S Librae . .	7.	14.	15 15,6	— 20 2	192 „
25. „	R Comae . .	7,5.	14.	11 59,1	+ 19 20	361 „

Bedeckung des Sterns o Leonis (4. Gr.) durch den Mond für Berlin: 21. Mai $E.\,d.$ = 9 h 58 m $A.\,h.$ = 10 h 38 m.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 12. Mai 1904. Nr. 19.

Die Rätsel des Radiums und der Kometenschweife.

Von **Charles Vernon Boys.**

(Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion A der Versammlung der British Association zu Southport am 9. September 1903.)

(Schluß.)

Es scheint nicht möglich, jetzt die Erscheinungen der Kometen zu betrachten, ihre geteilten Schweife, ihre Zartheit und Durchsichtigkeit, ihr blasses Licht, das teils reflektiertes Sonnenlicht, teils solches von einem glühenden Gase ist, das allmähliche Abnehmen und Verschwinden dieser Kometen, welche beständig den Sonnengebieten Besuche abstatten, daneben all die Geheimnisse des Radiums, die nun so sehr augenscheinlich sind, ohne die Charakterzüge zu bemerken, in denen sie einander ähnlich sind. Unter Radium verstehe ich natürlich jede Substanz mit den merkwürdigen Eigenschaften, welche das Radium in so hervorragender Pracht zeigt, sie mögen im Laboratorium bekannt sein oder nicht.

Wie viele Physiker auf die Kometen durch Radiumbrillen gesehen haben, oder wie viele Astronomen das Radiumfunkeln in den märchenhaften Locken ihrer strahligen Sterne gesehen, weiß ich nicht. Ein Autor jedoch, T. C. Chamberlin, hat bereits im Juli 1901 einen Zusammenhang zwischen den radioaktiven Substanzen, soweit sie damals bekannt waren, und den Kometen wenigstens für erwägungswert gehalten. Chamberlins Abhandlung im Astrophysical Journal handelte vorzugsweise von der durch die Gezeiten erzeugten Zerreißung gravitierender Körper und der möglichen Entwickelung von Kometen, Nebeln und Meteoriten; aber er verfolgte diesen Gedanken nicht ins einzelne; freilich war die ungeheure Menge neuer Eigenschaften des Radiums damals noch nicht verwendbar.

Wie man sich auch die Konstitution eines Kometen vorstellen mag, es bleiben noch Schwierigkeiten zurück. Was ich nun anregen möchte, ist, daß die sonderbaren Eigenschaften des Radiums und der ähnlichen Körper in Erwägung gezogen werden sollten. Radium wenigstens liefert die Mittel, durch welche, wenn die zunehmende Wärme oder die Gezeitenwirkung der Sonne seine Aktivität wecken würde, Rutherfords α-Strahlen mit einer Geschwindigkeit ausgesandt werden könnten, die er durch Messung gleich tausend Millionen Zoll in der Sekunde gefunden, d. i. gleich einem Zwölftel der Lichtgeschwindigkeit. Diese α-Strahlen bestehen nach Rutherford aus Helium; jeder wiegt zweimal soviel als ein Wasserstoffatom und hat dasselbe Gewicht, welches eins der besten Teilchen der Kometensubstanz nach Nichols und Hull bilden würde, d. h. ein Teilchen, das eben mit einem Mikroskop sichtbar werden würde, würde ausreichend sein für etwa 400 Millionen von Rutherfords α-Strahlteilchen, sicherlich ein Vorteil, wo die Auflösung eine so wunderbare zu sein scheint.

Diese Partikelchen, die mit einer Geschwindigkeit von einem Zwölftel der Lichtgeschwindigkeit abgeschossen werden, fliegen so schnell, daß, wenn sie horizontal auf der Erdoberfläche sich fortbewegten, die Gravitationsanziehung der Erde ihre Bahn um den unendlich geringen Betrag einer Kurve mit dem Radius von vierzig tausend Millionen Meilen krümmen würde. Hingegen ist die elektrische Ladung, die sie mit sich führen, so groß, daß ihnen in einem herstellbaren elektrischen Felde eine sichtbare Krümmung gegeben werden kann.

Stellen Sie sich nun diese vor in den Raum übertragen in einem Abstande von der Sonne etwa gleich dem von Venus. Die von der Sonne herrührende Gravitation ist dort nur ein Tausendstel von der auf der Erde, somit wird die Schwere in demselben Maße weniger fähig sein, ihren Bahnen eine sichtbare Krümmung aufzuzwingen. Aber ihre elektrischen Ladungen sind noch verwendbar, und wenn ich nicht einen arithmetischen Schnitzer von beträchtlicher Größenordnung gemacht, so würde keine starke Elektrisierung der Sonne erforderlich sein, um diese Strahlen in eine Kurve mit einem Radius von 1000 Meilen zu biegen. Ein elektrostatisches Feld von weniger als zwei Zehntausendstel einer Einheit würde ausreichend sein, ein Feld, das erzeugt wäre, wenn die Sonne nur mit einer Oberflächendichte von einer elektrostatischen Einheit auf je 3 cm^2 geladen wäre.

Ob diese Zahlen richtig sind oder nicht — und ich kenne das Risiko, ein genau 30 000 Millionen mal zu großes oder zu kleines Resultat zu erzielen — macht nicht viel aus. Eine elektrisierte Sonne, welche am Ende außer Arrhenius auch Andere postuliert haben, würde ausreichen, die Strahlen umzukehren und sie mit schnell zunehmender Geschwindigkeit fortzusenden, so daß sie den Schweif bilden. Ihre

Geschwindigkeit würde in kurzer Zeit die Geschwindigkeit des Lichtes erreichen, wenn nicht die Änderung der Eigenschaften der Materie in Frage käme, die eintritt, wenn eine solche Geschwindigkeit nahezu erreicht ist. So würden, entsprechend dem Verhältnis ihrer Ladung zur Masse, solche Teilchen wie Rutherfords α-Strahlen ausgesandt werden, jedes mit seiner Grenzgeschwindigkeit, sie würden mehr oder weniger gut begrenzte Schweife geben und doppelte, dreifache oder mehrfache, je nach der Zahl der Arten von Strahlen, welche die verschiedenen radioaktiven Substanzen zu erzeugen imstande sind.

Nicht nur würden Schweife, deren Spitzen von der Sonne weggewendet sind, gebildet werden, sondern auch jeder negativ geladene Strahl, wie solche das Radium aussenden soll, würde einen zur Sonne hin gewendeten Schweif bilden. Vielleicht müßte man erwarten, daß dies ganz gewöhnlich der Fall sei; aber wenn auch nicht gewöhnlich, ist einer von Hind an dem Kometen von 1823/24 beschrieben, und drei oder vier weitere sind beobachtet worden.

Der Kopf oder die Coma wäre die Hülle aller der unabhängigen Bahnen, welche den Kern nach allen Richtungen verlassen — Bahnen, welche, während ihre Geschwindigkeiten noch von der Rutherfordschen Ordnung sind, zur Sonne konvexe Hyperbeln bilden würden.

Wenn dies nicht absoluter Unsinn zu sein scheint, würde eine andere Schwierigkeit offenbar geringer werden, als sie bisher gewesen ist. Ich meine die Sichtbarkeit, das Leuchten und den Spektralcharakter.

Lodge sagt uns, als Interpret von Larmor, daß ein elektrisiertes Ion der Beschleunigung unterworfen, sie sei eine transversale oder eine in der Richtung der Bewegung, Energie ausstrahlt. Die Lichtströme aus dem Kern, der der größten Beschleunigung unterworfen ist, können fast so hell sein wie der Kern selbst; sodann, wenn sie in Regionen zerstreut sind, wo viel weniger Beschleunigung möglich ist, sinkt die Strahlung ab, und der Schweif verliert sich im Raume.

Die im letzten Monat von Sir William und Lady Huggins gemachten Beobachtungen des Spektrums, das ein Stück Radium in der Luft gibt (Rdsch. 1904, XIX, 10), haben wohl einige Bedeutung für das Leuchten der Kometen. Es ist möglich, daß die inneren Bewegungen, welche von den gesonderten Teilchen, von denen jedes seine individuelle Bahn verfolgt, ausgeführt werden, Zusammenstöße veranlassen können, zahlreich und heftig genug, um all das Licht zu erklären, das gesehen wird, und die hinreichende Temperatur, um die Spektrallinien hervorzubringen, welche identifiziert worden. Ob dies so ist oder nicht, die radioaktiven Körper und ihre Emanationen können auch unabhängig von einem solchen Vorgang Licht produzieren; und nun haben diese Beobachter gefunden, daß beim Radium in Luft dieses Licht Linie für Linie das Stickstoffspektrum gibt. Ist es möglich, daß die Atome des umgebenden Stickstoffs durch die Aktivität des Radiums so beeinträchtigt würden, daß sie eine Antwort geben, die bisher nur durch elektrische Entladung geweckt worden? Die Möglichkeit, eine solche Antwort zu erhalten, eröffnet eine neue mögliche Deutung dieser Spektra, von denen bisher nach den Laboratoriumserfahrungen, die uns allein leiten konnten, angenommen worden, daß sie zu ihrer Erzeugung eine Temperatur über Rotglut erfordert haben. Wenn weitere Beobachtungen dies bestätigen werden, dann kann das Wasserstoff-, das Kohlenwasserstoff- und möglicherweise sogar das Natrium- oder das Eisenspektrum, die beobachtet worden, von kalten Atomen herrühren, und es liegt sogar nicht ganz jenseits der Grenzen der Einbildungskraft, Bilder herzustellen, nicht von der Kometenmaterie selbst, sondern von der losen zurückgebliebenen und stark verdünnten Materie, durch welche der Komet hindurchgeht.

Noch ein anderer Charakterzug dieser merkwürdigen Beobachtung hat ein gleiches Interesse. Die Linien des Spektrums waren nicht genau an ihrer Stelle, sondern sämtlich nach dem roten Ende des Spektrums verschoben um etwa den doppelten Abtand zwischen den D-Linien. Wenn nur eine oder zwei Linien so beobachtet worden wären, so könnte ein verschiedener Ursprung wohl vermutet werden; aber wenn die ganzen Reihen getreulich reproduziert sind, ist es vernünftig, das Spektrum in dem Grade als modifiziert zu betrachten, als wenn die Wirkungen des Stickstoffatoms nicht nur imstande gewesen wären, es in Bewegung zu setzen, sondern als wäre es mit Radiumemanation beladen worden.

Bevor ich diese willkürlichen Spekulationen über den möglichen Zusammenhang zwischen Radioaktivität und Kometen verlasse, möchte ich Ihre Erlaubnis erbitten, noch einmal auf Bredichins Schlüsse zurückzukommen. Er hat gefunden, daß es nur nötig ist, drei Arten von Materie zu postulieren, die vom Kern mit drei Anfangsgeschwindigkeiten ausgehen und der Abstoßung durch die Sonne unterworfen sind mit drei Reihen von Abstoßungskräften — d. h. verglichen mit der gewöhnlichen Gravitationsanziehung — damit die Gesamtheit der Erscheinungen aller Arten von Kometen vollkommen erklärt werden kann. Seine höchste Anfangsgeschwindigkeit ist nur fünf Meilen in der Sekunde und seine niedrigste etwa eine Viertelmeile in der Sekunde. Seine höchste Abstoßung nach Abzug der Gravitationsanziehung ist nur elf mal die Gravitation und seine niedrigste nur ein Fünftel der Gravitation. Wenn nun mit solchen Geschwindigkeiten und Kräften die Erscheinungen exakt erklärt werden können, könnte es unsinnig erscheinen, die Möglichkeit von Anfangsgeschwindigkeiten, die 4000 bis 80000 mal so groß sind, zu erwägen, und effektive Abstoßungen von einer entsprechenden Größenordnung, die imstande wären, Wirkungen hervorzubringen, die irgend einem Vorgang gemeinsam sind. Dies ist aber nicht notwendig der Fall, denn mit der verhältnismäßig langsamen Trennung der Atome Bredichinscher Materie vom Kern, von denen jedes seine eigene zur Sonne konvexe Hyperbel beschreibt, repräsentiert der Schweif

in jedem Moment die dermalige Lage einer Anzahl von Atomen, welche den Kern bis zu einem gewissen Abstand nach hinten verlassen haben, während mit den enormen Geschwindigkeiten und effektiven Kräften, die hier diskutiert sind, der Komet sich vergleichsweise so langsam bewegt, daß der Schweif die derzeitige Bahn faktisch repräsentieren wird.

Es hat mich viel länger beschäftigt, diesen nicht sehr leuchtenden Strahl auszusenden, als ich erwartet hatte, oder als er wert ist. Ich fürchte, daß es eine Art Strahl ist, in dem das Verhältnis seines toten Gewichtes zu seiner belebenden Ladung zu klein ist, um ihn zu befähigen, durch den leichtesten Schirm von Prüfung durchzudringen. . . . . .

W. Biltz: Über die gegenseitige Beeinflussung kolloidal gelöster Stoffe. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1904, 37. Jahrgang, S. 1095—1116.)

Daß einige kolloidale Lösungen durch andere Kolloide ausgefällt werden, hat bereits Graham angegeben. Lindner und Picton haben ferner beobachtet (1897), daß besonders solche Kolloide sich gegenseitig fällen können, welche unvermischt innerhalb ihrer Lösungen unter dem Einflusse des elektrischen Stromes nach entgegengesetzten Richtungen wandern. Da Untersuchungen von Spring (Rdsch. 1900, XV, 600) mit diesen Befunden nicht übereinstimmen, hat Verf. weitere Versuche in dieser Richtung angestellt, deren bemerkenswerte Resultate im folgenden mitgeteilt werden sollen.

Verf. verwendete zu seinen Untersuchungen kolloidale Lösungen der folgenden Stoffe: Gold, Platin, Selen, Cadmiumsulfid, Antimonsulfid, Arsensulfid, Kieselsäure, Zinnsäure, Molybdänblau, Wolframblau, Vanadinpentoxyd, Eisenhydroxyd, Aluminiumhydroxyd, Chromhydroxyd, Thoriumhydroxyd, Zirkonhydroxyd, Cerihydroxyd. Alle diese Lösungen besaßen als gemeinsame Eigenschaften den Mangel an Diffusionsvermögen gegen Pergament, die Empfindlichkeit gegen Elektrolytzusatz und die Fähigkeit der Teilchen, unter dem Einflusse des elektrischen Stromes zu wandern. Die Überführungsversuche, die zunächst mit diesen kolloidalen Lösungen angestellt wurden, zeigten in Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren, daß im allgemeinen Hydroxylverbindungen positiv geladen sind, während die anderen Kolloide, unabhängig von ihrer verschiedenen chemischen Natur, an die Anode wandern, gegen Wasser also negativ geladen sind.

Mit denselben Kolloiden wurden die Fällungsversuche angestellt. Zuerst prüfte Verf. das Verhalten entgegengesetzt geladener, dann gleichartig geladener Hydrosole auf einander, indem wechselnde Mengen beider Komponenten in bestimmter Reihenfolge gemischt und die Einwirkung zunächst in der Kälte, gelegentlich auch in der Kochhitze beobachtet wurde. Die Versuche ergaben, daß entgegengesetzt geladene Hydrosole auch ohne Elektrolytzusatz sich gegenseitig aus ihren Lösungen als gemischte Gele ausfällen, gleichartig geladene Hydrosole fällen sich hingegen nicht aus. Diese gegenseitige Kolloidfällung — die Niederschläge bezeichnet Verf. als „Adsorptionsverbindungen“ — haben gewisse Ähnlichkeit mit der Bildung von unlöslichen Salzen aus negativen und positiven Ionen, und diese Ähnlichkeit wird noch durch den Umstand erhöht, daß eine gewisse „Äquivalenz“ zwischen negativem und positivem Kolloid vorhanden ist, indem innerhalb gewisser Grenzen bestimmte Mengen jeder Kolloidart nötig sind, um die Fällungserscheinung hervorzurufen[1]).

Eine zweite sehr auffallende Erscheinung ist die folgende: Während bei sehr geringen Mengen des fällenden Kolloids die Flüssigkeit nahezu unverändert bleibt und bei ausreichenden Mengen vollkommene Abscheidung des gemischten Geles statthat, bleibt bei weiterer Vergrößerung der Menge des fällenden Kolloids eine Fällung überhaupt aus. Bei den diese Frage betreffenden Versuchen, die im Original in Tabellen niedergelegt sind, ist jedoch zu beachten, daß die fällende Lösung stets auf einmal zugefügt werden muß. Gibt man das Fällungsmittel portionenweise zu, so verschwindet der bereits entstandene Niederschlag bei Zusatz eines Überschusses nicht, während bei gleichzeitigem Zusatz der ganzen Menge überschüssigen Fällungsmittels, wie bereits erwähnt, überhaupt keine Fällung zustande kommt.

Bei der Diskussion der gewonnenen Resultate betont Verf. zunächst, daß man die gegenseitige Einwirkung der kolloidal gelösten Stoffe nicht gut auf chemische Ursachen zurückführen kann. Eine anschauliche Vorstellung bietet es hingegen, wenn man mit Bredig als Ursache für die verhältnismäßig große Stabilität reiner kolloidaler Lösungen die elektrische Potentialdifferenz zwischen Kolloidpartikeln und Wasser ansieht. „Wenn auch die Art des Zustandekommens jener Potentialdifferenz dahingestellt bleibt, so wird doch nun sehr plausibel, daß durch Mischen entgegengesetzt geladener Kolloide ein Elektrizitätsausgleich und, dadurch bedingt, eine Sedimentierung erfolgt, und daß, um diesen Austausch vollkommen zu machen, eine elektrochemisch äquivalente Menge Kolloid nötig ist. Auch die Existenz eines Optimums kann leicht verstanden werden: Durch Überschuß des fällenden Kolloids wird ein dem ursprünglichen entgegengesetzt geladenes Gebilde erzeugt, das eben dieser Ladung wegen wieder einige Beständigkeit besitzt.“

Auch für das Fällungsvermögen der Salze (Elektrolyte) haben die Versuche des Verf. interessante Aufschlüsse gegeben. Untersuchungen mehrerer Forscher haben gezeigt, daß dieses Fällungsvermögen der Elektrolyte mit der Wertigkeit des Kations ganz auffallend wächst. Dieses Verhalten wird aufgeklärt durch die Tatsache, daß in den Lösungen hydrolytisch abgeschiedenes Hydroxyd kolloidal gelöst ist. Für be-

[1]) Übereinstimmende Befunde veröffentlichen V. Henry, S. Lalou, A. Mayer und G. Stadel. Études sur les Colloïdes. Compt. rend. des séances de la Soc. de Biologie. 1904, t. LV, p. 1666.

sonders stark fällende Eisenchlorid- und Aluminiumchloridlösungen war bereits bekannt, daß sie kolloidales Hydroxyd enthalten. Für Lösungen der Nitrate höherwertiger Metalle konnte Verf. den Nachweis erbringen, daß aus diesen durch einfache Dialyse unmittelbar Hydroxyde in kolloidaler Form gewonnen werden können, während diese Methode bei Salzen von Metallen geringerer Valenz versagt, und er hatte gelegentlich einer früheren Arbeit bereits darauf hingewiesen, daß die Leichtigkeit, mit welcher Hydrosole von Metallhydroxyden sich bilden, in demselben Verhältnis steht wie die Fähigkeit der Metallionen, auf Kolloide fällend zu wirken. Da, wie oben gezeigt, die kolloidalen Hydroxyde ein ausgeprägtes Fällungsvermögen für negativ geladene Hydrosole besitzen, so ist es naheliegend, das spezifisch hohe Fällungsvermögen von Salzlösungen mit höherwertigem Kation auf das Fällungsvermögen der in ihnen enthaltenen Hydroxyde zurückzuführen. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht auch, daß die spezifisch fällende Wirkung der Salzlösungen nur für negative, nicht aber positive Hydrosole ihre Gültigkeit hat.

Man kann also wohl sagen, daß in vielen Fällen „scheinbar nur vom Elektrolyt ausgeübte Wirkung mit auf Rechnung des in der Elektrolytlösung vorhandenen kolloidalen Stoffes zu setzen ist". — Im allgemeinen zeigen die Versuche, daß die gleichzeitige Wirkung von Elektrolyt und Kolloid stärker ist als die vom Kolloid allein, die beiden Fällungswirkungen sich also superponieren. P. R.

K. Brandt: Über die Bedeutung der Stickstoffverbindungen im Meere. (Beihefte zum botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVI, S. 383—402.)

Nach den kürzlich in unserer Zeitschrift (1904, XIX, 75) wiedergegebenen Anschauungen des Herrn Reinke[1]) haben die neuerdings von den Herren Benecke und Keutner im Seewasser nachgewiesenen stickstoffbindenden Bakterien (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 629) eine große Bedeutung für die Eiweißbildung der im Meere lebenden Organismen. Reinke glaubt, daß eine Art von Symbiose zwischen Meeresalgen und stickstoffbindenden Bakterien, ähnlich der Symbiose zwischen Leguminosen und Bakterien auf dem Lande, vorliegen könnte. Er nimmt an, daß die Bakterien (Clostridium Pasteurianum und Azotobacter chroococcum) im Überschuß Stickstoff binden und einen Teil davon an die Algen abgeben könnten.

Gegen diese Auffassung wendet sich nun mit aller Entschiedenheit Herr Brandt, indem er die Ergebnisse seiner Meeresuntersuchungen zur Widerlegung Reinkes heranzieht. „Der Grundirrtum von Reinke", sagt Verf. „besteht darin, daß er, an der früher herrschenden Ansicht festhaltend, glaubt, das Meer sei arm an Stickstoffverbindungen, weil ihm nur wenig davon zugeführt wird. Wie ich schon im März 1899 auf Grund von Berechnungen näher ausgeführt habe, ist eine solche Vorstellung falsch."

Das Meer erhalte nämlich durch die Flüsse fortwährend nitrat- und ammoniakhaltiges Wasser vom Festlande zugeführt. Das Land müßte sich infolge der Stickstoffbindung durch die Leguminosen, der elektrischen Entladungen usw. fortdauernd mit Stickstoffverbindungen anreichern, wenn es nicht fortdauernd durch das Wasser ausgelaugt würde, das einen großen Teil der leichtlöslichen Stickstoffverbindungen in das Meer führe. Da, wo Niederschläge fehlen, können sich auch in der Tat Salpeterlager anhäufen. Anderseits müßte durch die Zufuhr an Stickstoffverbindungen, die das Meer sowohl durch die Flüsse beständig, wie auch periodisch durch die atmosphärischen Niederschläge zugeführt erhalte, schon nach einigen Hunderttausenden oder Millionen von Jahren das Meer vergiftet und das Leben im Meere vernichtet sein.

Um dies näher zu zeigen, hat Verf. unter Fortlassung der durch atmosphärische Niederschläge dem Ozean zugeführten Mengen gebundenen Stickstoffs nur die Zufuhr durch die Flüsse annähernd berechnet.

Für den Rhein sind die drei in Betracht kommenden Werte bekannt: Ausflußmenge pro Jahr 65 336 Millionen m^3 Wasser, Gehalt an Stickstoff in Form von anorganischen Stickstoffverbindungen und von Organismen, die, ins Wasser geschwemmt, dem Tode verfallen und den Fäulnisprozessen unterliegen, etwa 2 bis 3 g pro m^3 und Größe des Stromgebietes 224 000 km^2. Der Umfang der Stromgebiete der übrigen großen Ströme der Erde ist 244 mal so groß als der des Rheins. Da für die Weltteile außer Europa nur die allergrößten Ströme berücksichtigt sind, so wird man den Wert auf 300 abrunden dürfen. Nimmt man demgemäß die Ausflußmenge aller Flüsse der Erde 300 mal so groß an als die des Rheins allein und rechnet man pro m^3 nur 2 g gebundenen Stickstoff, so beträgt die gesamte Zufuhr, die der Ozean durch die Flüsse erhält, jährlich rund 39 Billionen g Stickstoff.

Dieser Stickstoffmenge steht die gesamte Wassermasse des Ozeans gegenüber: 1286 Millionen km^3. Es kommt alsdann 1 g N auf 32789 m^3 in einem Jahre, in 100000 Jahren 3 g auf 1 m^3, in 10000000 Jahren 300 g N (in gebundener Form) auf 1 m^3 Meerwasser. Zieht man auch die hier nicht berücksichtigten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure in Betracht, die dem Ozean aus der Atmosphäre zugeführt werden, „so würden vielleicht schon in 10000 bis 20000, spätestens aber in 100000 Jahren die anorganischen Stickstoffverbindungen sicher nicht mehr im Minimum im Meerwasser vorhanden sein".

Auch ist „die frühere Vorstellung, daß Ammoniak in nennenswerten Mengen als Gas vom Meerwasser an die Atmosphäre abgegeben wird, nicht zutreffend. Das Ammoniak des Meeres ist gebunden; es ist zuerst als Ammoniumkarbonat, dann aber als Ammoniumsulfat vertreten."

Hiernach müßten sich also mit der Zeit so be-

[1]) Eine weitere Mitteilung hat Herr Reinke im Heft 2 der Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft (Bd. XXII, S. 95—100) veröffentlicht.

deutende Mengen von Stickstoffverbindungen im Meere ansammeln, daß nicht allein der Ozean vergiftet, sondern auch der Stickstoffgehalt der Luft verringert werden müßte. Durch die Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien wird aber das Gleichgewicht wiederhergestellt. Sie zerstören die Nitrate und Nitrite unter Abspaltung von freiem Stickstoff, der in die Atmosphäre zurückgeht.

Die Anwesenheit denitrifizierender Bakterien im Meerwasser ist zuerst von E. Baur und dann von H. H. Gran nachgewiesen worden. Im vorigen Jahre hat Herr Brandt in Gemeinschaft mit Herrn Feitel eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt und gefunden, daß die denitrifizierenden Bakterien weit regelmäßiger in der freien Ostsee als in der Nordsee vorkommen und daß die von Baur gefundenen Bakterien, die an der Oberfläche des Wassers ebenso reichlich wie am Grunde der See vorkommen, unterhalb 10 m Tiefe aber spärlicher werden, vorzugsweise an der Denitrifikation beteiligt sind. Es wurden keine Bakterien gefunden, die in kaltem Wasser eine starke Wirkung entfalten. Auch die von Herrn Gazert bei Gelegenheit der deutschen Südpolarexpedition ausgeführten Untersuchungen ergaben in dem Meerwasser unter der Eisdecke nur die Anwesenheit von solchen denitrifizierenden Bakterien, die in der Wärme besser gediehen als in der Kälte.

Hieraus ist zu schließen, daß die denitrifizierenden Bakterien in den warmen Meeren eine stärkere Tätigkeit entfalten als in den kalten. Wirklich ist auch in den vom Verf. im Jahre 1902 entnommenen Wasserproben der Nord- und Ostsee auf 1 m^3 ein Gehalt von 0,06 bis 0,2 g, meist aber mehr als 0,1 g N in Form von NH_3 [1]) festgestellt worden, während die von Natterer untersuchten Wasserproben aus dem Mittelmeer und dem Roten Meer weniger als 0,06 g N in Form von NH_3 [2]) enthielten. Diesen geringeren Gehalt an gebundenem Stickstoff in den wärmeren Meeren, dem auch deren relative Armut an Organismen entspricht, erklärt Verf. eben aus der Begünstigung, welche die Denitrifikation durch die Wärme erleidet. Zur vollen Widerlegung der entgegengesetzten älteren Behauptung von Murray, nach der in den Tropenmeeren das Wasser etwa dreimal so viel Ammoniak enthält als z. B. in der Nordsee, bedarf es noch weiterer Untersuchungen, die Verf. noch in diesem Jahre veröffentlichen zu können hofft. „Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen scheinen in den warmen Meeren in der Tat die Stickstoffverbindungen im Minimum zu sein, so daß sich nach ihrer Menge die ganze Produktion in den tropischen und subtropischen Meeren richten muß. Dagegen ist es für die kühleren und kalten Meere keineswegs ausgeschlossen, daß zeitweise andere Nährstoffe im Minimum vertreten sind und die Fruchtbarkeit des Wassers bestimmen.“ Denn unter den unentbehrlichen Nährstoffen ist ja nach einem bekannten Gesetze derjenige für die Stärke der Produktion maßgebend, der im Minimum vorhanden ist. In erster Linie kommen hier noch die Phosphorsäure und die Kieselsäure in Betracht.

Endlich behandelt Verf. noch die Frage, ob der Gehalt des Meerwassers an anorganischen Stickstoffverbindungen ausreiche, um die Menge des Eiweißstickstoffs in den Meeresorganismen zu erklären. Reinke hält dies für ausgeschlossen. Auf Grund der Planktonfänge in der Kieler Förde berechnet aber Herr Brandt den Gehalt des Meerwassers an Eiweißstickstoff auf 0,0097 bis 0,052 g pro m^3, während der Gehalt an anorganischem Stickstoff in der Kieler Förde mehr als doppelt so viel als der höchste Wert des Eiweißstickstoffs (0,052 g) beträgt. Die Ausnutzung der gelösten Stickstoffverbindungen kann wegen der Verteilung und der verhältnismäßig sehr bedeutenden Oberfläche der kleinen Planktonpflanzen relativ sehr beträchtlich sein.

Auch die Phosphorsäure ist bisher nicht im Minimum in den heimischen Meeren angetroffen worden; bei der Kieselsäure tritt aber ein solches zeitweise ein, nämlich zur Zeit der stärksten Diatomeenwucherung.

Alles in allem hält Herr Brandt die von Reinke aufgestellte Hypothese von der Symbiose von Algen und Bakterien nicht für notwendig zum Verständnis der im Meere vorliegenden Verhältnisse. Die Untersuchungen von Benecke und Keutner ergeben seiner Ansicht nach nur, daß Azotobacter chroococcum und Clostridium Pasteurianum für ihren eigenen Bedarf den elementaren Stickstoff zu binden vermögen. Für den Haushalt des Meeres im ganzen aber sei dieser physiologisch interessante Befund wahrscheinlich nur von untergeordneter Bedeutung. Für die Deckung des Stickstoffbedarfs der Meeresalgen z. B. kämen die stickstoffhaltigen Auswurfstoffe der zahlreich zwischen ihnen lebenden Tiere wohl mehr in Betracht als die Tätigkeit der stickstoffsammelnden Bakterien. F. M.

[1]) Nitrate und Nitrite sind in geringerer Menge vorhanden.

[2]) Nitrate und Nitrite in kaum meßbaren Spuren.

William J. S. Lockyer: Schwankungen der Sonnenflecken in der Breite 1861—1902. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 142—152.)

In einer Untersuchung über den Kreislauf der Sonnenprotuberanzen, die der Verf. gemeinsam mit Sir Norman Lockyer im vorigen Jahr veröffentlicht hat (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 393), war auch das von Carrington bemerkte und von Spörer weiter entwickelte Gesetz der Fleckenzonen besprochen und gezeigt worden, daß die neueren Beobachtungen im allgemeinen mit diesem Gesetze übereinstimmen; im besonderen aber zeigten sich Abweichungen, die eine eingehendere Untersuchung und Erklärung erheischten.

Das von Spörer aus sämtlichen Fleckenbeobachtungen der Jahre 1854 bis 1879 abgeleitete Gesetz hat von demselben folgende präzise Fassung erhalten: Kurz vor dem (elfjährigen) Minimum existieren nur in der Nähe des Sonnenäquators Flecken, zwischen $+5^\circ$ und -5°. Vom Minimum an zeigen sich die Flecken, welche seit längerer Zeit die hohen Breiten verlassen hatten, plötzlich bei $\pm 30^\circ$. Hierauf vermehren sie sich ungefähr innerhalb dieser Grenzen ein wenig überall bis zum Maximum, aber ihre mittlere Breite nimmt beständig ab bis zur Epoche des neuen Minimums.

Der Prüfung dieses Gesetzes legte Herr Lockyer das Gesamtmaterial der Fleckenbeobachtungen von 1861 bis 1902 zugrunde; für die Zeit von 1874 bis 1902 wurden die kürzlich publizierten Greenwicher Beobachtungen verwendet, die sich zum Teil mit den Spörerschen, von 1861 bis 1877 angestellten decken. Die Sonnenoberfläche wurde bis zur Breite von $\pm 40^0$, die allein für die Flecken in Frage kommt, weil diese in höheren Breiten niemals auftreten, in Zonen von je 3^0 zerlegt und für jedes Jahr die Kurve der Fleckenverteilung entworfen. Es wurden so kleine Zonen gewählt, weil, wie Verf. an einem Beispiele nachweist, größere Zonen, besonders die von 10^0 Breite, aber auch noch die von 5^0, eine ganze Reihe von Einzelheiten verdecken und ausgleichen, die in den Kurven der 3^0-Zonen sehr schön zutage treten. Diese Kurven ergaben nun die folgenden allgemeinen Schlüsse:

1. Von einem Minimum der Sonnenflecken bis zum nächsten gibt es drei, aber meistens vier deutliche „Züge der Fleckentätigkeit" oder Bahnen, in denen die Tätigkeitszentren der Fleckenstörung sich bewegen. 2. Das erste Erscheinen jeder dieser Fleckentätigkeitsbahnen findet meistens zwischen einem Sonnenfleckenminimum und dem folgenden Maximum statt. Nach der Epoche des Maximums etwa werden meistens keine neuen Fleckentätigkeitsbahnen von bedeutender Größe begonnen. 3. Ihr erstes Auftreten findet meist in höheren Breiten als 20^0 auf jeder Hemisphäre statt. 4. Sie sind zuerst schwach angedeutet, werden dann hervortretender und deutlicher, und schließlich lichten sie sich und verschwinden. 5. Alle verschwinden in Gegenden nahe dem Äquator. 6. Jeder folgende „Fleckentätigkeitszug" scheint die Tendenz zu haben, in höheren Breiten aufzutreten als der ihm vorangegangene. 7. In oder ein wenig nach der Zeit des Sonnenfleckenmaximums hat auch jeder „Fleckentätigkeitszug" eine Tendenz, seine Breite für eine kurze Zeit zu behalten.

Die weitere Diskussion dieser Ergebnisse, die Vergleichung der Breiten der Tätigkeitszentren der Flecken mit ihren mittleren heliographischen Breiten und ihren mittleren täglichen Flächen, sowie mit den Breiten der Tätigkeitszentren der Protuberanzen führt zu nachstehenden Schlüssen aus der gesamten Untersuchung:

„1. Spörers Gesetz der Fleckenzonen ist nur annähernd richtig und gibt nur eine sehr allgemeine Vorstellung von dem Kreislauf der Sonnenflecken.

2. Spörers Kurven sind das integrierte Resultat von zwei, drei und zuweilen vier Kurven der „Fleckentätigkeitsbahnen", von denen jede nahezu kontinuierlich an Breite abnimmt.

3. Spörers und vieler Anderer frühere Reduktionen haben die eigentümlich „wellenförmige" Natur der integrierten Kurve angedeutet, welche Eigentümlichkeit hier zum größten Teil als wirklich nachgewiesen ist und nicht von Beobachtungsfehlern usw. herrührt.

4. Das plötzliche Auftreten von Flecken in hohen Breiten ist nicht einfach beschränkt auf die Epochen im oder um das Sonnenflecken-Minimum, sondern kommt selbst bis zur Zeit des Sonnenflecken-Maximums vor.

5. Der successive Beginn der „Fleckentätigkeitsbahnen" in den höheren Breiten zwischen einem Sonnenflecken-Minimum und -Maximum scheint in naher Beziehung zu stehen zu den „Protuberanz-Tätigkeitsbahnen" in diesen Perioden."

S. Skinner: Die photographische Wirkung der Radiumstrahlen. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 288—292.)

Wird eine photographische Platte der Wirkung von Radiumstrahlen ausgesetzt und dann entwickelt, so gibt sie ein ähnliches Bild, wie wenn sie dem Licht exponiert gewesen wäre. Herr Skinner legte sich die Frage vor, ob die Wirkungen in diesen beiden Fällen wirklich die gleichen sind. Wie der Augenschein lehrt, ist die schließliche Schwärzung nach der Belichtung die gleiche wie nach der Einwirkung der Radiumstrahlen; aber ob der Weg, auf dem in den beiden Fällen das Endresultat erreicht wird, der gleiche ist, bedurfte noch experimenteller Erforschung. Verf. suchte dies in folgender Weise zu entscheiden:

Eine photographische Platte (meist red label rapid Ilford, zuweilen Lumière) wurde in zwei Papierhüllen, eine rote und eine schwarze, gewickelt und in der Entfernung von 1 cm von einer 10 mg Radiumbromid enthaltenden Kapsel gestellt; die Zeit der Exposition variierte von $^1/_2$ Min. bis 48 Stunden. In den einzelnen Zeiten wurden verschiedene Teile der Platte exponiert, drei Minuten in alkalischem Hydrochinon entwickelt und die Schwärzung mit dem käuflichen Densimeter bestimmt. Eine andere Versuchsreihe wurde mit 50 mg Radiumbromid ausgeführt. Das Resultat war, daß die Intensität des entwickelten Bildes schnell zunahm bis zu einem Maximalwerte, dann schnell abnahm und schließlich sehr langsam, bis ein Stadium erreicht wurde, in dem bei der Entwickelung keine Schwärzung entstand. Die Zeit des Eintritts des Maximums hing von der Menge des Radiums ab, bei 50 mg trat es früher ein als bei 10 mg. Nach 40 Stunden Exposition war die Wirkung eine umgekehrte, sie glich der einer in sehr hellem Licht überexponierten Platte. Die Ilfordplatte erreichte das Maximum in 15 Min. mit 10 mg Radiumbromid und in 7 bis 8 Minuten mit 50 mg. Da das Radiumsalz sich in einem durch Glimmerplatte verschlossenen Ebonitkästchen befand und die Strahlen durch Glimmer hindurch mußten, nimmt Herr Skinner an, daß die α-Strahlen sämtlich absorbiert waren und nur die β- und γ-Strahlen allein zur Wirkung gelangten.

Weiter wurde untersucht, ob eine Platte, die dem Lichte eines elektrischen Funkens ausgesetzt gewesen, eine Umkehrung erfährt, wenn sie dann den Radiumstrahlen exponiert wird; ähnlich wie Clayden eine Umkehrung erhielt, wenn er erst dem elektrischen Funken und dann schwachem Gaslicht exponierte. (Clayden erklärte in dieser Weise die schwarzen Blitzphotographien). Eine Ilfordplatte wurde zunächst den Einwirkungen elektrischer Funken ausgesetzt und dann einzelne Abschnitte der Platte verschieden lange den Radiumstrahlen exponiert. Beim Entwickeln zeigte sich, daß, wo das Radium allmählich wachsende, kurze Zeiten eingewirkt, ein fortschreitendes Eliminieren des Funkenbildes sichtbar war; obwohl die Schwärzung der Teile, die nur der Radiumwirkung ausgesetzt waren, geringer war als die der dem Funken allein exponierten Teile, konnte die Radiumwirkung die des Funkens vollständig verwischen. Wurden die Platten länger oder größeren Radiummengen exponiert, so erschien beim Entwickeln das umgekehrte Funkenbild; bei noch längerer Exposition war das Radiumbild umgekehrt, und in diesem sah man ein schwaches, dunkles Funkenbild; dies könnte als doppelte Umkehrung (re-reversal) des Funkens aufgefaßt werden.

Auch in diesen Versuchen waren sehr wahrscheinlich nur die β- und γ-Strahlen wirksam. Nun hat Wood in einer Untersuchung der photographischen Umkehrungen (Rdsch. 1904, XIX, 60) gefunden, daß er nicht imstande war, ein Funkenbild durch Röntgenstrahlen umzukehren; und da diese sehr ähnlich, wenn nicht gar identisch sind den γ-Strahlen, würde hieraus folgen, daß die durch Radium hervorgebrachte Umkehrung der Funkenbilder ausschließlich durch die β-Strahlen bewirkt wird. Dies bedarf jedoch noch genauerer Untersuchung. Herr Wood hat in seiner Arbeit auch eine Umkehrungsreihe aufgestellt: Druckmarken, X-Strahlen, Lichtshock, Lampenlicht, in welcher jeder folgende Eingriff die früheren umkehren konnte. Von Becquerelstrahlen gab Wood an, daß sie Druckmarken umkehren und von Lampenlicht umgekehrt werden. Wahrscheinlich hatte er Uranverbindungen verwendet. Die hier untersuchten Radiumstrahlen kehrten auch den Lichtshock des elek-

trischen Funkens um und müssen also vorläufig in obiger Reihe zwischen Lichtshock und Lampenlicht ihre Stelle finden.

E. Bouty: Dielektrische Kohäsion des Argons und seiner Gemische. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 616—618.)

Durch Herrn Moissan war dem Verf. mehr als ein Liter Argon zur Verfügung gestellt und hierdurch ermöglicht, die interessanten Eigenschaften dieses Gases, besonders sein Verhalten zur stillen elektrischen Entladung (dem Effluvium) zu studieren. Es erwies sich ausgezeichnet durch die Kleinheit seiner dielektrischen Kohäsion (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 536), die sogar viel kleiner war als die des Wasserstoffs. Durch Spuren von fremden Gasen wurde ein bemerkenswertes Wachsen dieser Kohäsion bewirkt, und diese Zunahme, die bedeutend größer war, als dem Mischungsgesetze entspricht, lieferte für die Reinheit des Gases eine äußerst empfindliche Kontrolle, welche derjenigen der Spektralanalyse vergleichbar war.

Die reinste Argonprobe, die zur Untersuchung gelangte, zeigte zwischen den Drucken von 16 cm und 32 cm Quecksilber eine dielektrische Kohäsion, die 6,8mal so klein war als die des Wasserstoffs und 14mal schwächer als die der Luft. Die Abhängigkeit von den Drucken war durch eine andere Formel innerhalb dieser Grenzen darstellbar, wie bei höheren Drucken und unterhalb 16 cm, wo eine Diskontinuität vorhanden zu sein schien, und wo auch das Spektrum des Argons sich verändert. Es treten unter 16 cm die roten Linien auf, die, weniger brechbar als die rote Wasserstofflinie, im Spektrum des Argons bei hohem Druck fehlen und ihre größte Helligkeit bei 3 mm Druck erreichen.

Bei hohen Drucken leuchtet das Effluvium in nahezu reinem Argon sehr lebhaft in schönem bläulichen Weiß. Setzt man z. B. einige Tausendstel Kohlensäure zu, so nimmt das viel bleichere Licht ein schmutzig grünliches Aussehen an, und die dielektrische Kohäsion steigt bedeutend. In einer Plückerschen Röhre zeigt sich die Wirkung einer Verunreinigung in einer starken Abnahme der Helligkeit des ganzen brechbarsten Teiles des Spektrums. Die schönen blauen und violetten Linien des Argons werden schwächer und streben zu verschwinden. Gleichzeitig erscheinen die Kohlensäurebanden wie ein mehr oder weniger durchsichtiger über das Argonspektrum gespannter Schleier. Je größer die Änderung der dielektrischen Kohäsion, desto tiefer die Modifikation des Spektrums.

Beim Argon, wie bei den übrigen untersuchten Gasen ist die dielektrische Kohäsion unter konstantem Volumen gänzlich unabhängig von der Temperatur.

Alle Gase, die mit dem Argon gemischt wurden, zeigten analoge Wirkungen. Die Zunahme der dielektrischen Kohäsion, anfangs sehr schnell, welches Gas man auch zugesetzt hatte, änderte sich dann nach einem für jedes Gas eigentümlichen Gesetze. Ein Gemisch von Wasserstoff und Argon in gleichen Volumen verhält sich fast wie reiner Wasserstoff. Wie bekannt, haben schon Ramsay und Collie angegeben (Rdsch. 1896, XI, 355), daß Spuren von Wasserstoff ausreichen, damit die charakteristischen Linien dieses Gases im Argonspektrum erscheinen, während die Argonlinien im Wasserstoffspektrum nur sehr schwer auftreten. Der sehr geringe Widerstand, den das einatomige Gas Argon, wenn es rein ist, der Entstehung des Effluviums entgegensetzt und die schnelle Zunahme dieses Widerstandes, die durch Spuren von Verunreinigungen hervorgebracht wird, sind neue Tatsachen, von denen die Ionentheorie Rechenschaft geben muß.

K. Bürker: Blutplättchen und Blutgerinnung. (Pflügers Archiv für Physiologie 1904, Bd. **102**, S. 36—94.)

Trotz einer großen Reihe von Arbeiten ist eine endgültige Entscheidung über die Natur der Blutplättchen und ihre Beziehungen zur Blutgerinnung noch nicht getroffen.

Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zu dieser Frage, indem sie den Beweis zu geben sucht, daß typischer Blutplättchenzerfall und Blutgerinnung in einer sehr nahen Beziehung zu einander stehen. In Übereinstimmung mit der Ansicht von Bizzozero sieht Verf. in den Blutplättchen nicht etwa Abkömmlinge, Trümmer, der roten oder weißen Blutkörperchen, sondern präexistente Gebilde, die schon durch ihre hochgradige Klebrigkeit und Verletzlichkeit genügend charakterisiert sind. Gestützt auf die Tatsache, daß die Blutplättchen spezifisch leichter sind als die roten und weißen Blutkörperchen, gelang es Verf., eine Methode auszuarbeiten, um Blutplättchen in großer Menge und isoliert von den anderen Formbestandteilen des Blutes im eigenen Plasma suspendiert zu erhalten; auch für die Beobachtung der Gerinnungszeit — die Zeit des Eintrittes der Gerinnung — gibt Verf. ein Verfahren an, das gestattet, dieses Moment rasch und sicher zu bestimmen.

Bevor die Rolle der Blutplättchen bei der Blutgerinnung untersucht wurde, stellte Verf. einige Versuche über die Einwirkung der Temperatur auf die Gerinnung an, wobei er feststellen konnte, daß diese von der Temperatur sehr bedeutend beeinflußt wird, indem Zunahme der Temperatur in stetiger Weise die Gerinnungszeit verkürzt. Außer dieser durch die Temperatur bedingten Schwankung der Gerinnungszeit zu verschiedenen Tageszeiten scheint noch eine physiologische Schwankung vorhanden zu sein, derart, daß in den ersten Nachmittagsstunden ein Minimum der Gerinnungszeit vorhanden ist. Für verschiedene Individuen ist aber die Gerinnungszeit bei gleicher Temperatur und gleicher Tageszeit eine ziemlich konstante Größe.

Was den Zusammenhang der Blutplättchen mit der Blutgerinnung anlangt, so konnten die Versuche des Verf. zunächst feststellen, daß zwischen der Menge der zerfallenden Blutplättchen und der Menge des entstehenden Fibrins eine Beziehung besteht: je mehr Blutplättchen in dem untersuchten Präparate waren, desto mehr Fibrinfäden entstanden darin. Dann wurde untersucht, ob alle diejenigen Momente, welche die Blutgerinnung hemmen, auch den Zerfall der Blutplättchen verzögern und umgekehrt. In Betracht kamen Einfluß der Gefäßwand, Einfluß der Temperatur, Einfluß verschiedener chemischer Stoffe, wie Agar, $NaPO_3$, K_2HPO_3, $MgSO_4$, Methylviolett-Kochsalzlösung, Blutegelextrakt usw. Ausnahmslos konnte gezeigt werden, daß „der Aufhebung der Blutgerinnung die Aufhebung des Zerfalls der Blutplättchen entspricht, der Verzögerung der Gerinnung die Verzögerung des Zerfalls, der Nichtbeeinflussung der Gerinnung die Nichtbeeinflussung des Zerfalls. Ob die roten oder weißen Blutkörperchen zerfallen oder nicht, ist für die Gerinnung irrelevant.“ Die Blutgerinnung ist also an den typischen Zerfall der Blutplättchen geknüpft. P. R.

O. Fuhrmann: Ein merkwürdiger getrennt geschlechtlicher Cestode. (Zool. Anz. 1904, Bd. XXVII, S. 327—331.)

Bekanntlich sind die Bandwürmer der überwiegenden Mehrzahl nach Zwitter. Die wenigen getrennt geschlechtlichen Arten, die bisher bekannt sind, bilden die Gattung Dioecocestus. Verf. fand im Darm von Podiceps dominicus eine neue Art dieser Gattung, welche sich außerdem durch den völligen Mangel von Saugnäpfen auszeichnete und die er deshalb Dioecocestus acotylus nannte. Ebensowenig besitzt dieselbe, trotz eines wohl entwickelten Rostellums, einen Hakenkranz. Die vorragenden Ränder der einzelnen Proglottiden mögen den Tieren zwischen den langen Darmzotten ihres Wirtes hinlänglichen Halt gewähren.

Die männlichen Tiere besitzen doppelte, die weiblichen einfache Genitalien in jedem Gliede. Erstere sind nicht, wie sonst bei Bandwürmern, runde Blaschen.

sondern schlauch- oder keulenförmige Gebilde. Der Cirrus zeigt eine überaus starke Bewaffnung mit 0,05 mm langen Chitinhaken, namentlich in der Mitte. In beiden Hoden derselben Proglottis entwickeln sich die Geschlechtsprodukte gleichzeitig, aber nur bis zur Spermatidenzelle; die volle Entwickelung erfolgt erst im Receptaculum seminis des Weibchens.

Die weiblichen Genitalien bestehen aus einem fast zentral gelegenen, reich gelappten Keim- und Dotterstock. Die Vagina, die unregelmäßig, bald rechts, bald links ausmündet, ist stets geschlossen, ohne Mündung nach außen. In der Nähe des Keimstocks liegt das spindelförmige Receptaculum seminis, das sich, wenn es mit Spermatozoen gefüllt ist, weiter randwärts ausdehnen kann. Wahrscheinlich bohrt sich der Cirrus bei der Begattung mittels seiner Chitinzähne in die die Vagina schließende Parenchymmasse ein, später heilt die Wunde schnell wieder. Auffallend ist, daß diese Tiere meist paarweise — ein männliches und ein weibliches —, und zwar in der Regel nur zu einem Paar, im Darm ihres Wirtes getroffen werden. Verfasser wirft die Frage auf, ob vielleicht jede Oncosphäre (Larve) dieser Art zu einer zweiköpfigen Finne auswachse, was angesichts der vielköpfigen Finnen von Taenia coenurus und T. echinococcus ja nicht undenkbar wäre. Bekannt ist hierüber noch nichts. R. v. Hanstein.

E. Demoussy: Der Einfluß der vom Boden ausgeschiedenen Kohlensäure auf die Vegetation. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 291—293).

Im vorigen Jahre hatte der Verfasser gezeigt, daß die Pflanzen einen Überschuß von Kohlensäure in der sie umgebenden Luft für sich auszunutzen vermögen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 478). In der vorliegenden Mitteilung beschreibt er nun Versuche, aus denen zu schließen ist, daß das rasche Wachstum von Mistbeetpflanzen nicht nur eine Folge der durch die Gärung des Düngers erhöhten Temperatur ist, sondern auch der Ernährung durch die aus dem Dünger entwickelte Kohlensäure zuzuschreiben ist. Er füllte vier Töpfe mit Sand, dem mineralischer Dünger zugesetzt war, und setzte in jeden Topf ein Salatpflänzchen. Das Gewicht jeder Pflanze betrug 2 g.

Diese Gefäße wurden mit einer Glocke so überdeckt, daß den Pflanzen nur durch die Tubulatur der Glocken Luft zugeführt wurde. In zwei Glocken zirkulierte normale Luft, in den beiden anderen Luft aus einem Mistbeete, die ein bis zwei Tausendstel Kohlensäure enthielt. Obwohl in dieser Luft kein Ammoniak nachgewiesen werden konnte (schon Dehérain hatte gezeigt, daß gut begossener Stalldünger kein Ammoniak verliert), wurde dennoch, um jede Fehlerquelle auszuschließen, die der vierten Glocke zugeführte Luft erst durch Schwefelsäure gereinigt.

Nach 14 Tagen wurden für die Pflanzen der vier Töpfe folgende Gewichte festgestellt:

Nr. 1 u. 2	Normale Luft	21 g u. 24 g
„ 3	Mistbeetluft	50 „
„ 4	„ nach Durchgang durch Schwefelsäure	60 „

Die ersten beiden Töpfe hatten also nur je etwa 20 g, die beiden anderen durchschnittlich 53 g an grüner Substanz zugenommen.

Durch weitere Kulturversuche gewann Herr Demoussy Daten, welche den Schluß zulassen, daß ein sterilisierter Boden eben solchen Ertrag geben kann wie ein nichtsterilisierter, wenn nur die umgebende Atmosphäre die gleiche Menge Kohlensäure enthielt; die An- oder Abwesenheit von Mikroben im Boden würde also in diesem Falle das Resultat nicht im günstigen oder ungünstigen Sinne beeinflussen. Verf. glaubt wenigstens für den Salat annehmen zu müssen, daß die organischen Stoffe des Bodens nicht unmittelbare Nährstoffe für die Pflanzen seien, da Sand und sterilisierte Erde in normaler Luft dieselben Ernten bringen und sowohl Sand und sterile Erde wie auch nichtsterilisierte Erde gute Pflanzen tragen, wenn reichlich Kohlensäure vorhanden ist.

Herr Demoussy hält es auch für wahrscheinlich, daß Pflanzen von geringer Höhe im Freien aus der Kohlensäure Nutzen ziehen, die die Erde entwickelt; verschiedene Beobachter hätten festgestellt, daß die Luft unmittelbar über dem Boden mehr als $^3/_{10\,000}$ Kohlensäure enhielte. F. M.

Pierre-Paul Richer: Bestäubungsversuche am Buchweizen. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 302—304.)

Der Buchweizen ist eine Pflanze mit heterostyldimorphen Blüten, d. h. ein Teil der Blüten hat lange Griffel und kurze Staubfäden, ein anderer kurze Griffel und lange Staubfäden. An dem klassischen Beispiel solcher Pflanzen, der Primel, hat Darwin nachgewiesen, daß jede Form nur bei Bestäubung mit dem Pollen der anderen völlig fruchtbar ist. Die mit Buchweizen ausgeführten Bestäubungsversuche Darwins haben ein gleiches Verhalten für diese Pflanze nicht mit Sicherheit ergeben.

Herr Richer hat deshalb auf dem Versuchsfelde des biologischen Instituts zu Fontainebleau neue Versuche ausgeführt. Die Pflanzen wurden vor dem Aufspringen der Blüten in große Säcke aus feiner Gaze eingehüllt, die sie vor den Insekten und der Pollenzufuhr durch den Wind schützten. Ein Teil der aufgesprungenen Blüten wurde unberührt gelassen, ein anderer auf vier verschiedene Arten bestäubt, nämlich: 1. mit Pollen derselben Blüte, 2. mit Pollen einer Blüte derselben Form von demselben Stock, 3. mit Pollen einer Blüte derselben Form, aber von einem anderen Stock und 4. mit Pollen einer Blüte der anderen Form (und natürlich von einem anderen Stock, da ein Stock nur Blüten der nämlichen Form trägt).

Es ergab sich, daß die auf die erste und die zweite Art bestäubten Blüten völlig steril blieben. Die dritte Art der Bestäubung hatte in wenigen Fällen Erfolg. Im Juli gaben nämlich die kurzgriffligen Blüten ein paar Früchte (7 von 32 bestäubten Blüten); im September blieben beide Formen dagegen völlig steril. Bei der vierten Art der Bestäubung endlich, die als die legitime Kreuzung zu bezeichnen ist, waren die Pflanzen sehr fruchtbar, sowohl im Juli wie im September; von der langgriffligen Form wurden auf 100 bestäubte Blüten 93 Früchte, von der kurzgriffligen auf 100 bestäubte Blüten 76 Früchte gewonnen.

Die Schlußfolgerung Darwins, daß der Buchweizen funktionell weniger heterostyl sei als jede andere Pflanze dieser Art, wird also durch diese Versuche widerlegt, die dafür seine allgemeine Theorie über die heterostylen Pflanzen durchaus bestätigen. F. M.

E. Tschermak: Die Theorie der Kryptomerie und des Kryptohybridismus. I. Über die Existenz kryptomerer Pflanzenformen. (Beihefte z. bot. Zentralblatt 1903, Bd. XVI, S. 1—25.)

Kryptomer heißen Pflanzen- und Tierformen, die sich im Besitze latenter, nur an ihren Vorfahren oder Nachkommen zutage tretender Eigenschaften befinden. Die Eigenschaften dokumentieren sich durch Erzeugung abweichender Nachkommen. Ist der Anlaß dazu unbekannt, so liegt spontane Mutation (vgl. de Vries, Rdsch. 1903, XVIII, 616) oder spontane Heterogonese (Korschinsky) vor. In diesem Falle zeichnete sich sicher ein Teil des Elternpaares oder beide durch Kryptomerie aus, d. h. den latenten Besitz neuer Merkmale, Anlage zur Mutation. Unter den Nachkommen aber können die Mutanten noch latent die vielleicht äußerlich verschwundenen Merkmale der Stammeltern aufweisen, also in dem Sinne kryptomer sein, daß Kryptomerie den latenten Besitz stammelterlicher Merkmale, d. i. Anlage zum Atavismus, bedeutet.

Ein anderer, bekannter Anlaß zur Manifestation laten-

ter Merkmale ist die Fremdkreuzung. Man wählt dazu eine andere Rasse der zu untersuchenden Pflanzen, die aber mit dieser in der auf Latenz eines Merkmales zu prüfenden Kategorie, z. B. Blütenfarbe, übereinstimmt. Dann erweisen sich als kryptomer viele Formen, die bei Inzucht in bestimmten Merkmalen konstant sind, bei Fremdkreuzung ohne Zufuhr eines neuen bezüglichen Merkmales aber Kreuzungsnova bieten. So entstehen bei Kreuzung einer bestimmten weiß blühenden Levkojenrasse mit einer beliebigen anderen, auch weiß blühenden, violett blühende Hybriden. Je nach dem Verhalten der Eltern können solche Fälle Hybridmutationen oder Hybridatavismen sein.

Herr Tschermak hat nun experimentell feststellen können, daß gewisse Rassen bei Fremdkreuzung sich als kryptomer erweisen. Die dabei resultierenden Nova sind mehr oder weniger sicher als Atavismen zu bezeichnen. Die Versuche beziehen sich auf Rassen von Pisum arvense, Phaseolus, Matthiola und Hordeum. Beispiel: Eine bei Inzucht konstant rosa blühende Svalöfer Rasse von Pisum arvense ergab bei Kreuzung mit konstantem, weiß blühenden P. sativum in beiderlei Verbindung durchweg rot blühende Hybriden I. Generation. In der II. Generation: bei Selbstbestäubung Spaltung in rot, rosa und weiß blühende Individuen. In der III. Generation: teilweise Konstanz der rot und rosa blühenden, völlige der weißen Individuen, sonst Spaltung; Verhältnis dieser Rot : Rosa : Weiß = 239 : 75 : 83 = 3 : 0,94 : 1,4.

In ähnlicher Weise treten auch an dem übrigen Material die atavistischen Merkmale in gesetzmäßig verschiedener Wertigkeit relativ zu den manifesten Elternmerkmalen, und zwar dominierend nach dem Mendelschen Schema hervor. Die Zahlenverhältnisse (3 : 1), in denen von der II. Generation ab die Spaltung in Atavisten und Träger eines oder beider Elternformen erfolgt, schließen sich eng an die Mendelsche Proportion an.

Es scheint übrigens hierbei das Geschlecht des Überträgers oder die Verbindungsweise der Kryptomeren und der fremden Rasse die Auslösung des latenten, atavistischen Merkmales zu beeinflussen: das Merkmal trat hervor, wenn die es enthaltende Form den Pollen lieferte.

Den Schluß der Ausführungen bilden allerlei sich anknüpfende Mutmaßungen, so auch die Frage, ob bei der Aufspaltung gewisser komplizierterer Merkmale (vgl. dazu Rdsch. 1902, XVII, 641), speziell der Blütenfarbe, nicht auch latente Anlagen manifest werden. Hier wie in mancher Richtung ist auf dem Gebiete noch Klärung zu erwarten. Tobler.

Literarisches.

J. Classen: Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. I. Band: Elektrostatik und Elektrokinetik. 184 Seiten mit 21 Figuren. (Sammlung Schubert, Band 41. — Leipzig 1903, G. J. Göschen.)

Verf. gibt eine Theorie der Elektrizität auf Grund der Maxwellschen Anschauungen. Als Grundlage wählt er den Vergleich der elektrischen „Induktion“ mit dem Strömen einer inkompressiblen Flüssigkeit, und auf Grund dieses Vergleichs wird dann die mathematische Theorie entwickelt. Es werden die Begriffe: Divergenz des Vektors der Induktion, Vektorfluß (Flächenintegral bzw. Raumintegral), Potential (Linienintegral), Kontinuität bzw. Diskontinuität der Vektoren der Induktion bzw. der Kraft, wahre und freie Elektrizität entwickelt. Dann folgen Kapitel über das elektrostatische Maßsystem, Bestätigung der Theorie durch die Erfahrung, Weiterentwickelung der Theorie (Dichte der Elektrizität, elektrischer Druck, Hohlkörper, Spitzenwirkung, leitende und isolierende Kugel im homogenen Feld), Energie eines Systems von Leitern, Kapazitätsberechnungen, elektrostatische Messungen. Im zweiten Teil des Buches wird die „Elektrokinetik“ (elektrische Ströme) in sechs Kapiteln behandelt: Vorgang bei der Änderung des Feldes, Erweiterung des hydrodynamischen Bildes, stationäre elektrische Ströme, Bestätigung der Theorie durch die Erfahrung, die elektrochemischen Vorgänge, Thermoelektrizität.

Das Buch erfordert ein eingehendes Studium, da der Verf. es häufig dem Leser überläßt, sich selbst über Schwierigkeiten hinwegzuhelfen. Abgesehen davon kann die Darstellung als ziemlich verständlich bezeichnet werden, ausgenommen sind das zweite und dritte Kapitel. Verf. sagt im Vorwort selbst, daß diese beiden Kapitel als schwer verständlich empfunden werden dürften, weil seine Darstellung nicht von den Coulombschen Fernkräften ausgeht, sondern eben von dem hydrodynamischen Gleichnis. Doch liegt die wahre Ursache der Schwerverständlichkeit dieser beiden Kapitel nicht in dem vom Verf. eingeschlagenen Wege, sondern in der nicht genügend klaren Darstellungsweise. Der Unterschied zwischen dem Vektor der Kraft und dem Vektor der Induktion wird erst etwas spät gebracht und ist nicht überall scharf genug hervorgehoben, ebenso der Unterschied zwischen freier und wahrer Elektrizität. Daß sich alle Entwickelungen bis zu § 20 (mit Ausnahme eines Teiles von § 12) durchweg auf den Vektor der Induktion beziehen, wird erst bei wiederholtem Lesen klar. Wie die Geschwindigkeit und das Druckgefälle im hydrodynamischen Gleichnis den Begriffen Induktion und Kraft entsprechen, muß der Leser selbst allmählich herausfinden. Gesagt wird es nicht. Es ist schade, daß der Verf. hier nicht nach größerer Klarheit gestrebt hat; denn mancher Leser mag sich durch diese beiden Kapitel von einem weiteren Studium des Buches abhalten lassen, und das wäre in Anbetracht des sonst recht empfehlenswerten Inhaltes bedauerlich.

Unverständliche Stellen finden sich übrigens vereinzelt auch noch in den späteren Kapiteln. Außerdem sind Druckfehler und Versehen in beträchtlicher Anzahl vorhanden. Es möge nur auf die gröberen hingewiesen werden: S. 21 steht $tg\, i = 0$ statt $tg\, i = \infty$, S. 29 ist zweimal ϱ mit r verwechselt, S. 37 gehört der Faktor $\frac{1}{4\pi}$ vor dem Integral weg, S. 56 Zeile 1 ist r in anderer Bedeutung gebraucht als vorher und nachher, S. 110 ist beim Ausdruck für $W' - W$ ein Zeichenfehler, S. 130 fehlt in den Ausdrücken für W im Nenner je ein Glied, S. 142 sind die Widerstände w_1 und w_2 verwechselt, S. 146 findet sich die ungeheuerliche Angabe 1 Watt = 736 P. S., S. 162 unten und S. 163 steht $Q - dQ$ statt Q allein, und gleichzeitig findet sich ein Zeichenfehler, letzteres auch S. 172 und 174. R. Ma.

C. Claus: Lehrbuch der Zoologie. Neu bearbeitet von K. Grobben. Erste Hälfte 480 S., 8. (Marburg 1904, Elwert.)

Ein Buch, welches wie das vorliegende seit Jahrzehnten seinen Platz in der zoologischen Literatur behauptet hat, verdient es, auch über den Tod seines ersten Bearbeiters hinaus fortzudauern. Es ist daher erfreulich, daß Herr Grobben sich zu einer neuen Bearbeitung des von seinem Amtsvorgänger verfaßten Lehrbuches entschlossen hat. Vergleicht man die Neubearbeitung mit der letzten, von Claus selbst herausgegebenen Auflage (1897), so ergibt sich allerdings, daß große Abschnitte des Buches völlig neu redigiert sind und daß nur wenig in unveränderter Form hinübergenommen wurde. Schon der allgemeine Teil zeigt eine durchaus abweichende Anordnung der einzelnen Abschnitte, und im allgemeinen läßt sich wohl sagen, daß er dadurch an Übersichtlichkeit gewonnen hat. So ist die Diskussion der Deszendenzlehre, die gegen die früheren Auflagen noch um ein besonderes Kapitel über Roux' Theorie der funktionellen Anpassung vermehrt erscheint, gleich vorn der Darlegung des Systems angeschlossen, während die vergleichend anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen

Abschnitte später folgen. Unter diesen weisen namentlich die Kapitel über Nervensystem, Sinnesorgane, die Eibildung und die allgemeinen Entwickelungsvorgänge nicht unwesentliche Erweiterungen auf. Diesen und anderen Erweiterungen stehen Kürzungen an anderen Stellen gegenüber, so daß der allgemeine Teil an Umfang nahezu unverändert geblieben ist.

Die Anordnung des speziellen Teiles, der einstweilen bis zur Gruppe der Arachnoiden vorliegt, schließt sich im wesentlichen an Hatscheks System an. Abweichend von der älteren Clausschen Anordnung folgt daher auf die Coelenteraten der aus den verschiedenen Gruppen der Würmer, den Arthropoden, Molluscoiden und Mollusken bestehende Stamm der Zygoneura, während die Ambulacralia (Echinodermen und Enteropneusten) erst später kommen. Unter den Protozoen nimmt die Gruppe der Sporozoa einen größeren Raum ein als früher; den Cnidarien sind nach Hatscheks Vorgang die Orthonectiden und Dicyemiden eingereiht (Planuloidea), die übrigen Stämme und Klassen weisen nur geringe Verschiebungen auf. — Auch von den Abbildungen sind eine Anzahl fortgefallen und durch neue ersetzt. — Die zweite, abschließende Hälfte des Buches soll etwa in Jahresfrist ausgegeben werden. R. v. Hanstein.

Missouri Botanical Garden. Fourteenth Annual Report. (St. Louis, Mo. 1903.)

Dem den ersten Teil des Buches bildenden offiziellen Verwaltungsberichte entnehmen wir, daß jetzt 11551 verschiedene Arten und Formen von Pflanzen im Garten kultiviert werden, von denen der blühende Amorphophallus Rivieri, das blühende Dasylirion serratifolium, die blühende Agave Tonelliana und die schöne Palme Licuala grandis in guten Photographien wiedergegeben sind. Das Herbar ist jetzt auf nahe eine halbe Million eingeordnete Exemplare gewachsen.

Den wissenschaftlichen Teil des Bandes bildet die Synopsis der Gattung Lonicera von Alfr. Rehder. Herr Rehder hat die Arten dieser Gattung aus der ganzen Welt nach den getrockneten Exemplaren aller bedeutenden Herbarien und einen beträchtlichen Teil der Arten lebend am natürlichen Standort und in der Kultur studiert. Er gibt in streng begründeter systematischer Anordnung die genaue Beschreibung sämtlicher Arten und Formen, deren ausführliche Synonymie und ihre Verbreitung. Vier vom Verfasser gezeichnete Tafeln und 16 Tafeln photographischer Abbildungen illustrieren die Beschreibungen. So ist z. B. vortrefflich der interessante Habitus der niedrigen Lonicera minuta Batal. vom asiatischen Hochlande wiedergegeben. Den Schluß des Bandes bildet das von C. E. Hutchings bearbeitete Supplement zum Katalog der prälinneanischen Bibliothek Sturtevants, welche vielleicht die reichhaltigste Sammlung der vor Linné erschienenen botanischen Literatur, die es gibt, bildet und von besonderem Interesse für Studien zur älteren Geschichte der Pflanzenkunde ist. P. Magnus.

A. Gunthart: Die Aufgaben des naturkundlichen Unterrichts vom Standpunkte Herbarts. (Sammlung naturwiss.-pädagog. Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil und W. B. Schmidt, 5. Heft, 68 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1904, Teubner.)

Von den verschiedensten Seiten und mit sehr verschiedener Motivierung wird gegenwärtig immer wieder auf die Wichtigkeit eines gründlichen naturwissenschaftlichen Schulunterrichts hingewiesen. Auch die vorliegende Schrift tritt für eine größere Wertschätzung desselben ein, begründet diese Forderung aber damit, daß sie zu erweisen sucht, wie gerade der Unterricht in den Naturwissenschaften in hohem Maße geeignet sei, die Prinzipien Herbarts, welche auf alle neuen pädagogischen Bestrebungen einen so nachhaltigen Einfluß ausgeübt haben, durchzuführen. Unter Hinweis auf Herbarts Forderungen und Grundsätze erörtert Verf. die Art und Weise, wie im naturwissenschaftlichen Unterricht Vorstellungen gebildet und verknüpft werden, geht näher auf die Herbartsche Forderung des „vielseitigen Interesses" ein und betont, daß namentlich die Naturwissenschaften sowohl nach der empirischen als nach der spekulativen Seite hin den Anforderungen Herbarts durchaus entsprechen. Die Schrift enthält manchen anregenden Gedanken, wenn auch vielleicht mancher, gleich dem Referenten, den Eindruck haben wird, daß Herr Gunthart sich etwas zu sehr an das doch auch von Einseitigkeit nicht freie Schema der Herbartschen Formalstufen bindet, und daß der naturwissenschaftliche Unterricht in unseren Tagen nicht mehr an die „ihm von Herbart gezogenen Schranken" (S. 54) gebunden sein kann. Bei der großen Wertschätzung, der sich die Herbartsche Pädagogik heutzutage — und was ihren Grundgedanken angeht, mit vollem Recht — in den maßgebenden Kreisen erfreut, kann es nur förderlich wirken, wenn auch von dieser Seite her einer stärkeren Berücksichtigung der Naturwissenschaften im Schullehrplan das Wort geredet wird. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. April. Herr Planck las „über die Extinktion des Lichtes in einem optisch homogenen Medium von normaler Dispersion". Anknüpfend an eine frühere Untersuchung wird auf Grundlage der elektromagnetischen Lichttheorie ein neuer Ausdruck für die Extinktion des Lichtes bei normaler Dispersion abgeleitet. — Herr Hertwig hat in der Sitzung am 3. März eine weitere Abhandlung der Herren Prof. R. Krause und Dr. S. Klempner: „Untersuchungen über den Bau des Zentralnervensystems der Affen. Das Hinter- und Mittelhirn am Orang Utan" vorgelegt, deren Aufnahme in den Anhang zu den Abhandlungen des Jahres 1904 heute genehmigt wurde.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 29. Februar. Herr Wiener teilt die Notiz von Herrn Felix Kämpf mit über „Doppelbrechung in Kundtschen Spiegeln und Doppelbrechung von Metallspiegeln durch Zug". — Herr Scheibner legt einen Aufsatz vor von Herrn Martin Krause „über Thetafunktionen" und von sich selber einen Nachtrag zu seiner Abhandlung: „Beiträge zur Theorie der linearen Transformationen als Einleitung in die algebraische Invariantentheorie."

Académie des Sciences de Paris. Séance du 18 avril. H. Poincaré: Sur la méthode horistique de Gyldén. — H. Moissan: Sur la présence de l'argon dans les gaz des fumerolles de la Guadeloupe. — H. Moissan et F. Siemens: Action du silicium sur l'eau à une température voisine de 100°. — G. Mittag-Leffler: Une nouvelle fonction entière. — P. Duhem: Modifications permanents. Sur les propriétés des systèmes affectés à la fois d'hystérésis et de viscosité. — Considère: Influence des pressions latérales sur la résistance des solides à l'écrasement. — A. Nodon: Ouverture d'un pli cacheté renfermant une „Note sur la Chromostéréoscopie". — Le Secrétaire perpétuel signale le premier Bulletin de l'Oeuvre des colonies scolaires de vacances, fondée sous le patronage de M. Brouardel. — S. Bernstein: Sur certaines équations différentielles ordinaires du second ordre. — Lerch: Sur une série analogue aux fonctions modulaires. — L. Schlesinger: Sur la théorie des systèmes d'équations différentielles linéaires. — Georges Meslin: Sur la compensation des interférences et la mesure des petites épaisseurs. — Maurice Hamy: Sur le spectre du zinc. — Edmond

van Aubel: Sur quelques corps impressionant la plaque photographique. — C. Gutton: Action des oscillations hertziennes sur des sources de lumière peu intenses. — Favé et Carpentier: Sur un système d'amortisseur barbelé. — G. Chesneau: Sur la diminution apparente d'énergie d'un acide faible en présence d'un sel neutre de cet acide. — Louis Henry: Sur l'éther méthylique de l'acétol, $H_3C—CO—CH_2(OCH_3)$. — André Cling: Sur l'acétolate de méthyle. — J. Hamonet: Éthers oxydes halogénés $RO(CH_2)nX$; leurs composés magnésiens $RO(CH_2)_nMgX$; nouvelles synthèses dans la série du tétraméthylène. — L. J. Simon et A. Conduché: Sur une nouvelle réaction générale des aldéhydes. — Et. Barral: Chloruration du carbonate de phényle en présence du chlorure d'antimoine. — F. Taboury: Action du soufre et du sélenium sur les combinaisons organomagnésiennes des hydrocarbures aromatiques mono- et dihalogénés dans le noyau. — L. Bouveault: Purification et caractérisation des alcools. — Tiffeneau: Sur deux acides β-méthylcinnamiques isomères. — Constantin Béis: Actions des composés organomagnésiens mixtes sur la phtalimide et la phénylphtalimide. — E. Varenne et L. Godefroy: Sur les hydrates d'alcool méthylique et d'acétone. — Joseph Perraud: Sur la perception des radiations lumineuses chez les Papillons nocturnes et l'emploi des lampes-pièges. — Emmanuel Faure: Sur le pédoncule de quelques Vorticelles. — L. Laurent: Sur la présence d'un nouveau genre américain (Abronia) dans la flore tertiaire d'Europe. — E. A. Martel: Sur la source sulfureuse de Matsesta (Transcaucasie) et la relation des cavernes avec les sources thermo-minérales. — Marcel Baudouin: Histologie et bactériologie des boues extraites à 10 m de profondeur d'un puits funéraire galloromain à la Nécropole du Bernard (Vendée). — P. Petit: Influence de l'acidité sur les enzymes. — Jean Chenu et Albert Morel: Recherches chimiques sur l'appareil thyroïdien. — Doyon et N. Krafft: Effet de l'ablation du foie sur la coagulabilité du sang. — Marboutin: Contribution à l'étude des filtres à sable. Filtres ouverts. — Wladimir de Nicolaiew adresse un Mémoire „Sur le rôle principal de la conductibilité électrique dans le domaine de l'Électrostatique". — Biske adresse un Mémoire ayant pour titre: „Reflexion de la lumière sur l'eau ébranlée".

Vermischtes.

Im August vorigen Jahres hatte Herr F. A. Forel auf das Wiedererscheinen des „Bishopschen Ringes", jener durch Beugung an vulkanischem Staub in hohen Luftschichten erzeugten, zirkumsolaren Corona, aufmerksam gemacht und dieselbe mit den Eruptionen auf Martinique im Mai 1902 in Zusammenhang gebracht. Diese Notiz hat eine große Zahl von Mitteilungen früherer Beobachtungen veranlaßt, aus denen hervorgeht, daß der Bishopsche Ring schon seit dem Herbst 1902 sehr häufig gesehen worden ist; aber Angaben, ob das Phänomen seitdem ein kontinuierliches gewesen, fehlen wegen Mangel an direkten hierauf gerichteten Beobachtungen. Herr Forel hat seinerseits die Erscheinung seit dem August sorgfältig verfolgt und gelangte zu der Überzeugung, daß der Bishopsche Ring ein kontinuierliches Phänomen darstelle. Jedesmal bei heiterem Himmel oder geeigneten Wolkenlücken konnte er das Vorhandensein der weiten, kupferroten Corona von etwa 23° Radius rings um den bläulichsilbernen Sonnenrand sehen. Diese Beobachtungen sind vielfach von Anderen bei Bergbesteigungen in Europa und Amerika bestätigt worden, so daß an der Kontinuität der Erscheinung nicht zu zweifeln ist. Im Gegensatz hierzu waren die außergewöhnlichen Dämmerungserscheinungen von 1902/03 diskontinuierlich und durch wochen- oder monatelange Pausen unterbrochen. Die letzteren erklärt Herr Forel durch getrennte in der Luft herumschwebende Wolken vulkanischen Staubes, die sich allmählich zu Boden senken oder durch Niederschläge weggewaschen werden. Hingegen ist der Bishopsche Ring durch eine ununterbrochene Wolke vulkanischer Asche in der hohen Atmosphäre bedingt, die einen vollständigen Ring um die Erde bildet. Nach dem Krakatoa-Ausbruch hat der Bishopsche Ring drei Jahre lang angehalten. Herr Forel fordert nun zu Beobachtungen des jetzigen Erscheinens allseitig auf, um sowohl die Dauer, als auch die Art des Aufhörens genauer feststellen zu können, und gibt einige Anweisungen für die Beobachtung dieses interessanten Phänomens. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 688—690.)

Über die Durchlässigkeit gewisser Körper für N-Strahlen hat Herr Bichat eine genauere Untersuchung in der Weise ausgeführt, daß er die von einer Nernstlampe ausgehenden N-Strahlen durch ein Aluminiumprisma zerlegte und mittels eines phosphoreszierenden Schirmes für acht einzelne Strahlenbündel zwischen der Brechung 1,04 und 1,85 die Durchgängigkeit durch Platten aus Blei, Kupfer, Glas, Zink, Silber, Gold, Palladium, Nickel und Iridium bestimmte. Es stellte sich heraus, daß die Mehrzahl der Körper in der verwendeten Dicke (zwischen 0,1 und 3 mm) für einige Strahlen undurchlässig, für andere durchsichtig sind, daß Silber selbst in der Dicke von 3 mm alle Strahlen durchläßt, während Palladium, Nickel und Iridium für alle absolut undurchsichtig sind. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 548—550.)

Die mit dem ausgepreßten Saft der obergärigen Hefe angestellten Versuche über die alkoholische Gärung schienen dafür zu sprechen, daß zwischen diesem Material und den aus untergärigen Hefen gewonnenen Preßsäften, mit denen Buchner arbeitete, gewisse Unterschiede bestehen. Macfadyen, Morris und Rowland hatten die abweichenden Resultate ihrer Untersuchungen über den Preßsaft aus obergäriger Hefe gegen die, die mit dem Preßsaft der untergärigen Hefe gewonnen waren, in folgenden Punkten kurz zusammengefaßt: 1. Die Selbstgärung des Preßsaftes war häufig, aber nicht durchgängig, größer als die Gärung bei Zusatz von Zucker, während nach Buchner die Selbstgärung nur etwa 10 % der Zuckergärung ausmacht. 2. Mäßige Verdünnung mit Wasser oder physiologische Kochsalzlösung vernichtete die Gärkraft des Preßsaftes nahezu völlig. 3. Nur bei einer sehr lebhaften Gärung wurden Kohlendioxyd und Alkohol in dem für die gewöhnliche alkoholische Gärung charakteristischen Verhältnis aus dem Zucker erzeugt. Zu diesen Abweichungen kam noch die Eigentümlichkeit hinzu, daß der Verlust an dem Zucker größer war, als dem Betrag an entstehendem Kohlendioxyd und Alkohol entsprochen hätte, wenn man den Preßsaft auf Zucker einwirken ließ. Die Herren A. Harden und W. J. Young unternahmen nun genaue Gärversuche mit dem Preßsaft aus obergäriger Hefe, wobei sie besonders diejenigen Punkte berücksichtigten, in welchen dieses Material sich von dem Preßsaft aus untergäriger Hefe zu unterscheiden schien. Ihre in Tabellen niedergelegten Ergebnisse zeigen, daß der einzige Unterschied, der zwischen beiden Arten von Preßsäften sicher vorhanden ist, in der geringeren Intensität der Gärung liegt, welche der Preßsaft aus obergäriger Hefe in Glukoselösung hervorruft, während in jeder anderen Hinsicht sie sich anscheinend völlig gleich verhalten. Dementsprechend gewinnt hier die Selbstgärung des Preßsaftes eine relativ größere Bedeutung. Die chemische Veränderung bei der Vergärung von Glukose scheint eine wirkliche „alkoholische Gärung" zu sein, bei welcher gleiche Mengen Kohlendioxyd und Alkohol gebildet werden. Parallel mit dieser Veränderung dürfte eine andere vor sich gehen, bei welcher eine gewisse Menge Zucker in nicht

reduzierbare Stoffe, deren Natur noch nicht aufgeklärt ist, übergeführt wird, die, wie es scheint, durch Hydrolyse mit Säuren wieder in reduzierenden Zucker zurückverwandelt werden kann. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft 1904, 37, 1052—1070.) P. R.

Die philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat für das Jahr 1907 aus der Benekeschen Preisstiftung folgende Aufgabe gestellt:

Die von Clausius in die Thermodynamik eingeführte Entropiefunktion hat durch die Arbeiten von Gibbs, Planck, Boltzmann, Lorentz u. A. eine weitreichende und tiefgehende Bedeutung erhalten. Die Fakultät wünscht eine zusammenfassende Darstellung der Rolle, welche diese Funktion in den verschiedenen Gebieten der Physik und Chemie spielt, bei der auch die verschiedenen mechanischen und elektrodynamischen Deutungen der Entropie berücksichtigt werden.

Bewerbungsschriften sind in einer der modernen Sprachen abzufassen und bis zum 31. August 1906 einzusenden.

Korrespondenz.

Sehr geehrter Herr Professor! In Nr. 16 der Naturw. Rundschau (1904, S. 208) findet sich ein kurzer Auszug einer Notiz über den chronischen Manganismus aus der Ztschr. f. angew. Chemie (17, 90, 1904). Ihr Ref. knüpft daran die Bemerkung: „Schwerverständlich erscheint es, daß diese Gewerbekrankheit sich erst in jüngster Zeit bemerkbar gemacht hat. — — — Zur fabrikmäßigen Bereitung von Kaliumpermanganat dient Braunstein schon seit geraumer Zeit. — — Wenn die beobachteten Erkrankungen daher auf der Einatmung von Braunsteinstaub beruhen, so sollte man annehmen, daß der „Manganismus“ nicht eine neue, sondern eine längst bekannte Gewerbekrankheit sein müsse.“

Zu diesen etwas zweifelnden Bemerkungen bitte ich einige Ergänzungen machen zu dürfen, da die neuerliche Kenntnis der chronischen Manganvergiftung, der Name des chronischen Manganismus und die Aufmerksamkeit der Behörden auf diesen Gegenstand auf meine 1901 in der Deutschen medizin. Wochenschr. (1901, Nr. 46) erfolgte Veröffentlichung: „Zur Kenntnis der metallischen Nervengifte (Über die chronische Manganvergiftung der Braunsteinmüller)“ zurückgehen.

In dieser Veröffentlichung findet sich nun das Postulat Ihres Herrn Referenten, die Manganvergiftung „müsse eine längst bekannte Gewerbekrankheit sein“, aus der Literatur bestätigt. Couper hat im Jahre 1837 bei fünf Arbeitern in einer Braunsteinmühle das Krankheitsbild des chronischen Manganismus beobachtet und ganz vortrefflich beschrieben. Die Krankheit ist dann in Vergessenheit geraten und erst 1901 von v. Jaksch (von diesem unter Verkennung der wahren Ätiologie als Folge von Erkältung in Braunsteinmühlen) und von mir neu beschrieben worden. Seitdem hat man an verschiedenen Orten Fälle von chronischem Manganismus bei Braunsteinmüllern beobachtet.

Zum Zustandekommen der Krankheit ist offenbar sehr reichliche Einatmung feinsten Braunsteinstaubes erforderlich, wie sie nur bei intensivem Betrieb in größeren Anlagen vorkommt. Daher mag es kommen, daß im klassischen Altertum, auf welches Ihr Herr Referent hinweist, die Verarbeitung des Pyrolusit für die Verwendung bei der Herstellung gefärbten Glases keine Erkrankungeu veranlaßt hat. Denn der Betrieb in den klassischen Arbeitsstätten kann jedenfalls mit dem in einer modernen, täglich viele Wagenladungen Mangansuperoxyds zu feinem Staube vermahlenden Manganmühle quantitativ nicht verglichen werden.

Hamburg. Dr. med. Heinrich Embden.

Personalien.

Prof. van 't Hoff ist zum Ehrenmitgliede der American Philosophical Society ernannt worden.

Die dänische Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen ernannte den Prof. F. Kohlrausch (Berlin) zum auswärtigen Mitgliede.

Die philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat den Otto Wahlbruch-Preis (12000 Mk.) für den größten Fortschritt in der Naturwissenschaft in den letzten zwei Jahren dem Prof. Pfeffer (Leipzig) zuerkannt.

Die American Academy of Arts and Science in Boston hat den Prof. Felix Klein (Göttingen) zum auswärtigen Ehrenmitgliede ernannt.

Die Astronomical Society of the Pacific hat die goldene Bruce-Medaille dem Sir William Huggins (London) verliehen.

Ernannt: Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Gerhard Hessenberg zum Professor; — Privatdozent der Astronomie Dr. Fritz Cohn an der Universität Königsberg zum Professor; — Chefgeologe August Rosiwal, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Wien, zum außerordentlichen Professor; — Dr. C. L. Bouton zum außerordentlichen Professor der Mathematik an der Harvard University; — Herr G. S. Reyner zum außerordentlichen Professor des Bergbaues an der Harvard University.

Berufen: Der Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität Gießen Dr. R. Brauns nach Kiel.

Habilitiert: Dr. Felix Exner für Meteorologie an der Universität Wien; — Dr. E. Fischer für Mathematik an der Technischen Hochschule in Brünn.

Gestorben: Am 1. Mai der ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Leipzig Dr. Wilhelm His, 72 Jahre alt; — der Privatdozent der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule zu Hannover Prof. Dr. Thiermann, 42 Jahre alt; — am 2. Mai zu Paris der Chemiker Pierre Emile Duclaux, Mitglied der Académie des sciences, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die von Herrn M. Ebell in Kiel aus Beobachtungen vom 17., 20. und 24. April berechneten Elemente des Kometen Brooks 1904a, die in der Hauptsache durch eine Berechnung des Herrn G. Fayet in Paris (Astr. Nachr. Nr. 3943) bestätigt werden, lauten:

$$\begin{aligned} T &= 1904\ \text{Febr.}\ 28{,}8792\ \text{Berlin} \\ \omega &= 50^0\,53{,}22' \\ \Omega &= 275\ \ 18{,}54 \quad 1904{,}0 \\ i &= 125\ \ 0{,}00 \\ q &= 2{,}6884 \end{aligned}$$

Die Periheldistanz ist fast so groß als die der Bahn des Kometen 1903 II (entdeckt von Giacobini am 2. Dez. 1902), die 2,78 Erdbahnradien betrug und die größte war seit dem Kometen von 1729, der sich im Perihel der Sonne nur auf 4,04 Erdbahnradien genähert hatte. An zweiter Stelle stand bis zum vorigen Jahre die Periheldistanz des Kometen 1885 II mit 2,51 Einheiten.

Einen neuen Veränderlichen, der möglicherweise zum Algoltypus gehört, hat Herr K. Bohlin in Stockholm in $AR = 7\,\text{h}\ 21{,}0\,\text{m}$, Dekl. $= +\ 21^0\,38'$ entdeckt; die vorläufige Bezeichnung ist 15.1904 Geminorum. Herr Bohlin hat an diesem Sternchen 12. Größe dreimal Lichtminima konstatiert, die ungefähr einen Monat dauerten und durch Zwischenzeiten von 338 Tagen voneinander getrennt sind. Die Periode des Lichtwechsels könnte auch die Hälfte dieser Zeit, also 169 Tage betragen, dürfte aber schwerlich noch kürzer sein. (Astr. Nachr. Nr. 3944.)

Bei dem Algolstern *UZ* Cygni, der im Minimum um mehr als zwei Größen abnimmt und der im Vergleich zu den übrigen Veränderlichen vom gleichen Typus recht lange Lichtwechselperiode von 31,4 Tagen besitzt, hat Herr E. Hartwig in Bamberg am 2. April ein Nebenminimum (Abnahme etwa 0,4 Größen) wahrgenommen, das durch eine Beobachtung vom 23. März 1903 bestätigt wird. (Astr. Nachr. Nr. 3944.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 19. Mai 1904. Nr. 20.

Die allotropen Modifikationen der Elemente.

Von Privatdozent Dr. **I. Koppel.**

(Habilitationsvortrag, gehalten am 20. Januar 1904 an der Universität Berlin.)

Als im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts an verschiedenen Beispielen festgestellt worden war, daß Stoffe gleicher prozentischer Zusammensetzung durchaus verschiedene Eigenschaften besitzen können, führte Berzelius für solche Fälle den Begriff der „Isomerie“ ein. Eine Erklärung der Isomerie ließ sich aus der verschiedenen Anordnung der Atome in der Molekel, sowie durch Annahme verschiedener absoluter Atomzahlen in gleichem Verhältnis leicht finden. Dagegen benutzte man diese Erklärungen nicht für die Fälle, wo — wie beim Kohlenstoff — ein Element in verschiedenen Formen (Diamant, Graphit) auftrat. Man begnügte sich mit der Feststellung, daß manche Elemente imstande seien, „ungleiche Formen“ anzunehmen, die sich dann auch noch in den Verbindungen wieder zeigen und so den Anlaß zu neuen Isomerien bieten sollten. Verschiedene Formen desselben Elementes bezeichnete Berzelius als „allotrope Modifikationen“, und dieser Ausdruck ist in der Wissenschaft gebräuchlich geblieben, obwohl wir jetzt zur Isomeriefrage eine wesentlich andere Stellung einnehmen als Berzelius nach dem derzeitigen Stande der Kenntnisse.

Folgt man Schaum, der die beste kritische Auseinandersetzung über die Arten der Isomerie gegeben hat, so wäre zunächst zu unterscheiden zwischen chemischer und physikalischer Isomerie. Die erstere beruht auf der chemischen Verschiedenheit der Einzelmoleküle; daher sind chemisch isomere Stoffe in allen Aggregatzuständen verschieden. Die physikalische Isomerie ist dagegen dadurch charakterisiert, daß die chemisch und physikalisch identischen Molekel nach verschiedenen Punktsystemen angeordnet sind; daher ist physikalische Isomerie an den festen Aggregatzustand gebunden. Sowohl bei der chemischen wie bei der physikalischen Isomerie ist nun die „Polymerie“ von der „Metamerie“ zu unterscheiden; bei der ersteren sind die isomeren Moleküle des Stoffes von verschiedener Größe, bei der letzteren von der gleichen. Es gibt verschiedene Arten der Polymerie und Metamerie, deren Feststellung bei den chemischen Verbindungen nach verschiedenen Methoden gelungen ist.

Bei den allotropen Modifikationen der Elemente können nun alle diese verschiedenen Arten der Isomerie vorkommen, und deswegen ist der zusammenfassende Ausdruck „Allotropie“ dem Stande der Kenntnisse jetzt nicht mehr angemessen, da er die Isomeriearten nicht unterscheiden läßt. Trotzdem ist sein Gebrauch nicht ohne weiteres abzuschaffen, denn die nähere Kenntnis der Isomeriearten bei den Elementen ist bei weitem nicht so entwickelt wie bei den Verbindungen. Besten Falles können wir chemische und physikalische Isomerie, bisweilen auch Polymerie und Metamerie unterscheiden, aber eine weitergehende Spezialisierung ist bisher nirgends gelungen, und in den meisten Fällen sind auch die allgemeinsten Unterscheidungen noch nicht möglich.

Wenn demnach der Ausdruck „Allotropie“ für Elemente berechtigt erscheint, so fehlt jeder Grund, ihn auch bei Verbindungen als synonym mit „Polymorphie“ zu benutzen, und deswegen ist zu definieren: Allotropie ist jegliche Form der Isomerie eines Elementes. Zwei Isomere unterscheiden sich nun — einerlei welcher Art die Isomerie sei — stets durch ihren Energie-Inhalt, Allotropie ist also stets dort vorhanden, wo ein Element im freien Zustande mit verschiedenen Energie-Inhalten auftritt. Der Zusatz „in freiem Zustande“ erscheint mir wichtig, weil neuerdings durch Ostwald der Allotropiebegriff eine unzulässige Erweiterung erfahren hat. Ostwald definiert ein elementares Ion als die allotrope, nur durch den Energie-Inhalt unterschiedene Form des freien Elementes. So bestechend diese Definition als einfache und hypothesenfreie Einführung des Ionenbegriffes ist, so verwirrend wird sie für den Allotropiebegriff. Ein Element hat sicherlich in zwei verschiedenen Verbindungen verschiedenen Energie-Inhalt, und demnach müßte man in Anlehnung an Ostwald auch hier von allotropen Modifikationen des Elementes in den verschiedenen Verbindungen sprechen. Dadurch aber würde der Allotropiebegriff jedes tatsächlichen Inhaltes beraubt werden, und es scheint deswegen gerechtfertigt, ihn nur für die freien Elemente anzuwenden. Hiermit soll aber kein Einwand gegen die der Ostwaldschen Definition der Ionen zugrunde liegende Idee erhoben werden.

Die Tatsache, daß ein Element in physikalisch verschiedenen Formen, mit verschiedenen chemischen Eigenschaften begabt, auftreten kann, wurde zuerst am Kohlenstoff festgestellt durch den Nachweis, daß die

längst bekannten Stoffe Diamant, Graphit und amorphe Kohle stofflich identisch seien und zu den ganz gleichen Verbindungen führen. Dieser Nachweis wurde durch die Untersuchungen von Lavoisier (1773), Tennant (1796) und Mackenzie erbracht. Den zweiten Fall von Allotropie entdeckte dann 1822 Mitscherlich am Schwefel. Erst jetzt begann man dieser Erscheinung mehr Aufmerksamkeit zu schenken, und ein besonderes Interesse erweckte sie, als Schönbein (1840) das Ozon entdeckte und Soret (1868) den Nachweis erbrachte, daß Ozon dreiatomiger Sauerstoff sei. Hiermit war zum ersten Male das Wesen einer Allotropieerscheinung aufgeklärt worden. Inzwischen aber hatten sich die Allotropiefälle gemehrt. 1845 hatte Schrötter den roten Phosphor entdeckt, Berzelius fand die verschiedenen Modifikationen des Selens und Arsens, und Wöhler brachte den Nachweis, daß Bor und Silicium nicht nur im amorphen, sondern auch im kristallisierten Zustande auftreten können. Man erkennt aus dieser Zusammenstellung, daß zuerst durchweg Metalloide in allotropen Formen aufgefunden worden sind. Die Angaben über Allotropie der Metalle sind in älterer Zeit viel spärlicher. Erst nach und nach ließen sich auch auf diesem Gebiete zahlreiche Fälle von Allotropie nachweisen, so daß prinzipiell zwischen Metallen und Metalloiden kein Unterschied anzunehmen ist.

Bei der nur beschränkten Zahl von Elementen haben sich in der neuesten Zeit die Fälle von Allotropie nur unwesentlich vermehrt, aber unter dem Einfluß der Gleichgewichtslehre und mit Hilfe der physikalisch-chemischen Methoden ist es gelungen, einerseits die Art der Isomerie bei verschiedenen Elementen festzustellen, und anderseits die Beziehungen der einzelnen Modifikationen zu einander, ihre Existenzgebiete und die Bedingungen ihrer Umwandlung zu bestimmen. Wenn somit auch das Wesen der Allotropie noch wenig aufgeklärt ist, so kann doch, in manchen Fällen wenigstens, eine genaue Beschreibung der Allotropieerscheinungen gegeben werden.

Berzelius sprach in seinem Lehrbuch (1842) die Vermutung aus, daß vielleicht die Erscheinung der Allotropie bei allen Grundstoffen anzutreffen sei. War diese Ansicht auch zu jener Zeit, wo nur wenige Allotropien bekannt waren, recht kühn, so hat die Entwickelung der Wissenschaft dem großen Kenner der Materie doch insofern recht gegeben, als bei zahlreichen gut untersuchten Stoffen tatsächlich Allotropien aufgefunden wurden. Wenn unter den Elementen noch eine große Menge solcher vorhanden ist, die man nur in einer Form kennt, so ist dies wahrscheinlich, vielfach wenigstens, auf den Zufall zurückzuführen, daß sie nur unter sehr großen Schwierigkeiten hergestellt und deswegen in ihren Eigenschaften nur sehr wenig erforscht werden konnten. In der Tat fehlen Allotropien z. B. bei allen seltenen Erden, den seltenen Alkali- und Erdalkalimetallen, beim Titan, Vanadin, Indium, Gallium, Germanium, Niob, Tantal, Thorium, Molybdän, Wolfram und Uran, also gerade bei den sehr schwer zugänglichen Grundstoffen.

Unter diesen Umständen kann es nicht wundernehmen, wenn es bisher nicht gelungen ist, die Erscheinung der Allotropie in ein System zu bringen. Die natürliche Ordnung nach der Art der Isomerie scheitert daran, daß diese Art der Isomerie nur in wenigen Fällen bekannt ist, und daß meistens bei einem Element mehrere verschiedene Arten der Isomerie vertreten sind. Die Zusammenfassung der Allotropieerscheinungen nach natürlichen Familien der Elemente ist wegen der soeben erwähnten vielen fehlenden Glieder gleichfalls nicht möglich. Es bleibt also nur übrig, die ähnlichen Allotropien unter möglichster Berücksichtigung der Verwandtschaft der Grundstoffe zu vereinigen, um so die Übersicht zu erleichtern. In dieser Weise sollen im folgenden die wichtigsten Allotropien der verschiedenen Elemente besprochen werden.

Den durchsichtigsten Fall der Allotropie findet man beim Sauerstoff, dessen allotrope Modifikation, das Ozon, aus drei Atomen besteht. Es ist nicht überraschend, daß dieser einfachste Fall gerade bei einem Gase auftritt; zeigen doch die Gase in der Molekularstruktur stets das einfachste Verhalten. Wir haben also hier den Fall einer chemischen Polymerie, chemisch deswegen, weil die Einzelmoleküle der zwei Modifikationen sowohl im flüssigen als im gasförmigen Zustande verschieden sind und weil die Modifikationen in ihrem chemischen Verhalten sich so außerordentlich unterscheiden. Diese Differenz in der Aktionsfähigkeit ist bedingt durch den großen Energieüberschuß des Ozons über den gewöhnlichen Sauerstoff. Weniger klar als die Isomerie liegen die Umwandlungsverhältnisse der beiden Sauerstoffmodifikationen; nur so viel ist sicher, daß Ozon dem gewöhnlichen Sauerstoff gegenüber eine labile Form darstellt.

Es kann auffallen, daß der Sauerstoff das einzige bei gewöhnlicher Temperatur gasförmige Element ist, bei dem eine Allotropie beobachtet werden konnte; da die elementaren Gase meist sehr eingehend unter wechselnden Verhältnissen untersucht sind, so ist nicht anzunehmen, daß etwa vorhandene Allotropien übersehen seien, vielmehr muß man schließen, daß die meisten einfachen Gase tatsächlich nur in einer Modifikation existieren.

Der nächste Verwandte des Sauerstoffs, der Schwefel, dürfte derjenige Stoff sein, der in bezug auf Allotropie die größte Mannigfaltigkeit aufweist und auch am eingehendsten untersucht ist; trotzdem sind die Isomerieverhältnisse der einzelnen Modifikationen noch durchaus nicht alle klargestellt.

Mitscherlich entdeckte 1822, daß der Schwefel bei niedriger Temperatur rhombisch, bei höherer Temperatur monoklin kristallisiert. Erst gegen 1896 hat Reicher die genaue Umwandlungstemperatur zu 95,6° bestimmen können. Es besteht der rhombische Schwefel unterhalb, der monokline oberhalb dieser Temperatur; der erstere schmilzt bei 114,5°, der letztere bei 120°; alles dies gilt etwa für Atmosphärendruck. Aber wir sind auch über die Verhältnisse bei höheren Drucken durch die ausgezeichneten

Untersuchungen Tammanns orientiert. Durch Druck wird die Temperatur der Umwandlungs- und Schmelzpunkte erhöht. Auf der Umwandlungskurve besteht stets das Gleichgewicht zwischen rhombischem und monoklinem Schwefel; auf den beiden Schmelzkurven das Gleichgewicht zwischen rhombischem bzw. monoklinem und flüssigem Schwefel. Tammann hat nun gezeigt, daß alle drei Kurven sich in einem Punkte bei 151° unter 1320 kg Druck schneiden, wie bereits Bakhuis-Roozeboom theoretisch abgeleitet hatte; hier ist neben rhombischem und monoklinem auch flüssiger Schwefel beständig, während bei noch höheren Drucken nur noch rhombischer neben flüssigem Schwefel besteht. Das Existenzgebiet des monoklinen Schwefels ist also im p-t-Diagramm nach allen Seiten abgegrenzt; es ist ein Dreieck, dessen Basis bei etwa einer Atmosphäre von 95,6° bis 120° reicht, dessen Spitze bei 151° und 1320 kg Druck liegt.

Die Isomerie zwischen rhombischem und monoklinem Schwefel ist physikalische Metamerie, und zwar Enantiotropie[1]), denn es ist nachgewiesen worden, daß in allen Lösungsmitteln der rhombische, der monokline und der flüssige Schwefel die Molekulargröße S_8 zeigen.

Außer diesen altbekannten Schwefelmodifikationen sind in neuerer Zeit noch einige andere entdeckt worden; zunächst zwei gut kristallisierte monokline Formen, die Muthmann näher untersucht hat und die bei allen Temperaturen den bekannten Modifikationen gegenüber labil sind. Läßt man geschmolzenen Schwefel freiwillig kristallisieren, so bilden sich nach Brauns je nach Erhitzungstemperatur und -Dauer weitere allotrope Modifikationen, nämlich der konzentrisch-schalige, der radialstrahlig-monokline, der radialfaserig-rhombische, sowie der trichitische Schwefel. Alle diese Formen, deren kristallographische Eigenschaften durch optische Untersuchungen festgestellt wurden, sind nur in labilen Zuständen beobachtet, sie gehen je nach der Temperatur in die beiden stabilen Formen über. Überall ist wohl physikalische Isomerie zu vermuten.

Diese Fülle von labilen Modifikationen bestätigen aufs schönste den Ostwaldschen Satz, daß bei Zustandsänderungen in der Regel zuerst die unbeständigsten Formen gebildet werden, welche unter den vorhandenen Umständen überhaupt möglich sind.

Mit den angeführten kristallisierten Formen sind aber die Allotropien beim Schwefel bei weitem nicht erschöpft. Es existieren noch mindestens zwei amorphe Schwefelmodifikationen, die eine unlöslich, die andere löslich in Schwefelkohlenstoff. Sie entstehen beim Erhitzen von Schwefel auf etwa 200° und schnelles Abkühlen, sowie aus Thiosulfaten und Chlorschwefel durch chemische Reaktionen. Es ist bisher noch nicht gelungen, diese Modifikationen in reinem Zustande zu isolieren, trotzdem zahllose Chemiker sich mit dem Problem des amorphen Schwefels beschäftigt haben. Die Schwierigkeit der Untersuchung liegt darin, daß die Zeitdauer des Erhitzens und der Abkühlung für die Quantität des gebildeten amorphen Schwefels eine erhebliche Rolle spielt, daß der amorphe Schwefel unterhalb des Schmelzpunktes immer im labilen Zustande sich befindet, und infolgedessen im Untersuchungsobjekt dauernd ganz unkontrollierbare Umwandlungen vor sich gehen. Auch minimale Mengen von Fremdstoffen spielen für die Bildungs- und Umwandlungsgeschwindigkeit des amorphen Schwefels eine sehr erhebliche Rolle, und erst ganz neuerdings haben Smith und Holmes aus ihren Versuchen gefolgert, daß ganz reiner Schwefel beim Erhitzen überhaupt nicht in die amorphe Modifikation übergeht. Die Verhältnisse der amorphen Schwefelarten liegen so kompliziert, daß selbst der unerschrockene Ostwald in seinem Lehrbuch vor der Besprechung des Schwefels sagt: „Es sind noch eine Reihe von Unklarheiten und ungelösten Fragen übrig geblieben", und die Richtigkeit dieses Ausspruches macht sich dann bei der Lektüre der 25 dem Schwefel gewidmeten Seiten in hohem Grade bemerklich. Immerhin ist so viel ziemlich allgemein anerkannt, daß zwischen amorphem Schwefel und kristallisiertem Schwefel das Verhältnis der chemischen Metamerie herrscht, nicht aber das der Polymerie, da Smith und Holmes auch für amorphen Schwefel die Molekulargröße S_8 wahrscheinlich gemacht haben. Berücksichtigt man noch, daß im Schwefeldampf dicht oberhalb des Siedepunktes nach den neuesten Bestimmungen von Biltz und Preuner sehr wahrscheinlich die Molekelarten S_8, S_6, S_4 und S_2 neben einander bestehen, und nimmt man den blauen Schwefel Wöhlers hinzu, so ergibt sich eine Mannigfaltigkeit der allotropen Zustände des Schwefels, der bis jetzt weder die Energetik noch die Strukturchemie gewachsen ist.

(Schluß folgt.)

[1]) Als „enantiotrop" wird die direkt umkehrbare Umwandlung zweier Isomeren bezeichnet; Gegensatz: „monotrop".

E. Rutherford und H. T. Barnes: Wärmewirkung der Radium-Emanation. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 202—219.)

Nachdem Curie und Laborde die bedeutende Wärmeentwickelung des Radiums entdeckt (Rdsch. 1903, XVIII, 265) und gezeigt hatten, daß 1 g Radium pro Stunde ungefähr 100 Grammkalorien liefert, daß aber, wie Curie später beobachtet, die Schnelligkeit der Wärmeentwickelung mit dem Alter des Radiums derart zusammenhängt, daß frisch präpariertes Radium anfangs eine geringe Wärmeentwickelung zeigt, die bis zu einem Maximum in etwa einem Monat ansteigt und dann konstant bleibt, haben die Verff. sich die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, in welchem Zusammenhang diese Wärmeentwickelung des Radiums mit seiner Radioaktivität steht.

Bekanntlich haben Rutherford und Soddy (Rdsch. 1903, XVIII, 341) gefunden, daß die von einer Radiumverbindung emittierte Strahlung im Zustande des radioaktiven Gleichgewichtes in drei Teile zerlegt werden kann: 1. Eine vom Radium untrennbare Strahlung, die gänzlich aus α-Strahlen besteht und etwa

25 % der Gesamtstrahlung ausmacht; 2. eine Strahlung, die von der im Radium okkludierten Emanation herrührt und gleichfalls aus α-Strahlen besteht; 3. eine induzierte Strahlung, die von der Emanation in der Masse des Radiums erzeugt wird und sich aus α-, β- und γ-Strahlen zusammensetzt; 2. und 3. zusammen machen etwa 75 % der Gesamtstrahlung aus. Es sind nun Versuche ausgeführt worden, durch die ermittelt werden sollte, wieviel von der Aktivität des Radiums direkt von der in ihm okkludierten Emanation geliefert wird, und zwar experimentierte man in der Weise, daß man zuerst zwischen zwei Platten den Sättigungsstrom, der von einem gleichmäßig ausgebreiteten Radiumpräparat erzeugt wird, am Elektrometer maß und dann schnell auf eine Temperatur erwärmte, bei welcher die Emanation ausgetrieben wird, und nun den Sättigungsstrom wieder bestimmte. Man fand eine Abnahme um 18 % des Gesamtwertes und durfte hieraus schließen, daß die Emanation 18 %, die nichttrennbare Aktivität 25 % und also die induzierte Aktivität 57 % der gesamten Aktivität des Radiums betrage.

Die induzierte Aktivität wird von einer auf der Oberfläche der induzierten Körper abgelagerten, radioaktiven Substanz hervorgebracht. Es empfiehlt sich daher, die Substanz, welche die als „induzierte Aktivität“ bezeichnete Strahlung aussendet, mit einem besonderen Namen zu belegen, wofür die Verff., nach Analogie mit dem Uran und Thor, die Bezeichnung „Emanation X“ vorschlagen, da die Substanz, welche die induzierte Aktivität veranlaßt, direkt von der Emanation erzeugt wird. Nehmen wir diesen Namen an, so erzeugt das Radium beständig die Emanation, und diese wird wiederum in Emanation X umgewandelt. Die Substanz erleidet somit mindestens drei und wahrscheinlich vier sich folgende Umwandlungen, deren Beziehungen zur Radioaktivität sich in nachstehender Weise gestaltet.

Erwärmt oder löst man eine Radiumverbindung in einem offenen Gefäße, so wird die Emanation frei und kann durch einen Luftstrom entfernt werden. Es bleibt die nichtflüchtige Emanation X mit dem Radium zurück; ihre Aktivität beginnt sofort abzunehmen, und nach wenigen Stunden ist sie gänzlich verschwunden. Die β- und γ-Strahlen, die nur von der Emanation X ausgesandt werden, verschwinden aus der Radiumstrahlung, und es bleibt nur eine untrennbare Aktivität, von α-Strahlen herrührend. Während nun die im Radium zurückgebliebene Emanation X sich weiter verändert, wird von der abgesonderten Emanation frische Emanation X erzeugt, und zwar in dem Maße, daß die zurückgebliebene und neugebildete Emanation X in ihrer Aktivität der ursprünglich im Radium aufgespeicherten Emanation X gleich ist. Da nun vom Radium beständig frische Emanation gebildet und okkludiert wird, so steigt die Aktivität des Radiums, nachdem sie auf ein Minimum gesunken war, wieder allmählich an, und im Verlauf von etwa einem Monat hat sie ihren ursprünglichen konstanten Wert erreicht.

Die in der vorliegenden Abhandlung beschriebenen Versuche hatten nun den Zweck, zu untersuchen, ob die Wärmeemission des Radiums in derselben Weise variiert wie seine Aktivität, wenn die Emanation entfernt wird. Für diesen Zweck wurde zunächst die Wärmeemission des Radiums bestimmt. Sodann wurde durch Erwärmen die Emanation aus demselben entfernt und durch Kondensation in einer kleinen, durch flüssige Luft gekühlten Glasröhre gesammelt; die Verteilung der Wärmewirkung zwischen der Emanation, der Emanation X und dem Radium wurde dann bestimmt und ebenso die Änderung der Wärmewirkung mit der Zeit sowohl für die Emanation wie für das Radium, von dem sie getrennt worden.

Zur Messung der Wärme, welche die nur geringe für die Versuche verfügbare Menge von 30 mg Radiumbromid entwickelte, wurde ein Differentialluftkalorimeter verwendet, und um recht schnelle Angaben über die Wärmeentwickelung in den verschiedenen Stadien der Umwandlung zu erhalten, wurden sehr empfindliche Differential-Platinthermometer benutzt. Bei einem Vergleiche zeigten beide Instrumente gute Übereinstimmung. Aus dem Radium, dessen Gesamtwärmeemission bestimmt worden war, wurde die Emanation durch Erwärmen entfernt und in einem kleinen Glasröhrchen durch flüssige Luft kondensiert; die Menge des Entfernten und die des Kondensierten wurde mittels der γ-Strahlen in einer im Original nachzulesenden Weise gemessen. Hierauf wurde möglichst rasch die Wärmewirkung des Radiumröhrchens und des die kondensierte Emanation enthaltenden Röhrchens gemessen.

Die Wärmewirkung des Radiums hatte bei der ersten (nach dem Abdunsten der Emanation vorgenommenen) Messung sehr bedeutend abgenommen und sank weiter etwa drei Stunden lang, wo sie ein Minimum, entsprechend etwa 30 % ihres ursprünglichen Wertes, erreichte. Zur selben Zeit zeigte die Emanation bei der ersten Messung eine bedeutende Wärmewirkung; sie nahm etwa drei Stunden lang zu und erreichte ein Maximum. Während nun das Radium nach dem Minimum allmählich seine Wärmewirkung wieder erlangte und nach Verlauf von etwa einem Monat den ursprünglichen Wert erreicht hatte, nahm die Wärmewirkung der Emanationsröhre allmählich nach einem Exponentialgesetz mit der Zeit ab und fiel auf ihren halben Wert in etwa vier Tagen.

Innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler war die Gesamtsumme der Wärmewirkung des Radiums zusammen mit der der Emanationsröhre im ganzen Verlaufe des Versuches stets derjenigen des ursprünglichen Radiums gleich. Messungen der Radioaktivität zeigten, daß in dem vorstehenden Versuche etwa 6 % der Emanation durch das Erwärmen aus dem Radium nicht entfernt worden waren. Die Verff. schließen daraus, daß etwa 75 % der Wärmewirkung, die am Radium beobachtet worden, nicht direkt vom Radium herrührt, sondern von der Emanation und der Emanation X, welche es selbständig erzeugt. Zwischen der Änderung der Radioaktivität des Ra-

diums und dem Grade seiner Wärmeemission existiert ein inniger Zusammenhang. Nach der Abscheidung der Emanation sinkt die Aktivität des Radiums auf ein Minimum von etwa 25 % im Verlaufe weniger Stunden und wächst dann allmählich wieder an. Zu gleicher Zeit nimmt die Aktivität, die von der Emanation herrührt, mit der Zeit zu wegen der induzierten Aktivität, welche von der Emanation auf den Wänden des Gefäßes erzeugt wird. Die Kurven der Wiedererlangung der Wärmewirkung des Radiums und der allmählichen Abnahme der Wärmewirkung der Emanation sind fast genau dieselben wie die entsprechenden Kurven für die Aktivität. Die Wärmeemission der Emanation sinkt wie ihre Aktivität auf die Hälfte in vier Tagen. Die Wärmeemission folgt demselben Exponentialgesetz wie die Aktivität, und die numerischen Konstanten sind die gleichen. Diese Resultate stimmen mit der Auffassung, daß die Wärmewirkung des Radiums zu jeder Zeit proportional ist seiner durch die α-Strahlen gemessenen Aktivität.

Um jedoch zu beweisen, daß die Wärmeemission in allen Fällen das Aussenden von α-Partikelchen begleitet und der Zahl der ausgestossenen proportional ist, muß noch gezeigt werden, daß sowohl die Emanation als die Emanation X eine Wärmemenge liefern, die proportional ist ihrer durch die α-Strahlen gemessenen Aktivität, und daß auch die Wärmewirkung einer jeden folgenden Änderung der Emanation X stets ihrer durch die α-Strahlen gemessenen Aktivität proportional ist. Da es hierbei darauf ankam, die anfängliche Abnahme der Wärmewirkung des Radiums nach Entfernen der Emanation zu messen, wurden nur wenig Minuten auf die Erwärmung des Radiums und die Kondensierung der Emanation verwendet. Die Wärmewirkung des Radiums war etwa 10 Minuten nach dem Entfernen der Emanation auf etwa 45 % ihres Anfangswertes gesunken, sie nahm dann langsam bis zum Minimum, 25 % ihres ursprünglichen Wertes, ab. Da das allmähliche Sinken der Wärmewirkung mit dem Entfernen der Emanation und dem dadurch bedingten Schwinden der Aktivität der zurückgebliebenen Emanation X in Zusammenhang steht, muß die Kurve dieses Sinkens auf das Minimum die gleiche sein wie die Kurve der Abnahme auf Null, die man in der Emanationsröhre erhält, wenn man die Emanation aus ihr entfernt. Man ließ die Emanation vier bis fünf Stunden in der Röhre ruhig stehen, bis die induzierte Aktivität auf den Wänden der Röhre ein Maximum erreicht hatte, dann wurde die Röhre geöffnet und die Emanation schnell hinausgetrieben. Die in regelmäßigen Intervallen vorgenommene Messung der Wärmeemission ergab eine schnelle Abnahme in den ersten zehn Minuten nach Entfernung der Emanation, dann eine langsamere und schließlich eine einem Exponentialgesetze mit der Zeit folgende, wobei sie jede 30 Minuten auf die Hälfte ihres Wertes fiel. Die Kurve der Abnahme bis Null war ziemlich dieselbe wie die der Abnahme der Wärmewirkung des Radiums auf ihr Minimum.

Endlich zeigten die Messungen, daß die Kurve, welche das Ansteigen der Wärmewirkung der Emanationsröhre, in welche die Emanation vom Radium übergeführt worden, darstellt, komplementär ist der Kurve, welche der Abnahme der Wärmewirkung des Radiums bis zum Minimum nach dem Entfernen der Emanation entspricht. Entwirft man beide Kurven in gleichem Maßstabe, dann ist die Summe der Ordinaten in beiden stets eine konstante.

In einer Diskussion vorstehender Versuchsergebnisse weisen die Verff. die Richtigkeit der hier zugrunde gelegten Auffassung nach, unter Hinweis auf fernere Aufklärungen, welche einzelne in weiteren Versuchen zu behandelnde Aufgaben zu bringen versprechen. Aus einer Berechnung der von der Emanation ausgesandten Wärme ergibt sich, daß ein Pfund Emanation eine Energie von 6.10^4 bis 6.10^5 Pferdekräfte-Tage ausgeben könnte. Wegen des Näheren muß auf das Original verwiesen werden.

A. Engler: Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 355—416.)

Unsere pflanzengeographische Kenntnis mehrerer Teile des inneren Afrika, so auch der deutsch-ostafrikanischen Gelände vom Kiwa- bis zum Bangueloo-See, ist noch völlig unzureichend. Ebenso war es bis vor kurzem mit dem großen Horn Afrikas, der Somalihalbinsel, bestellt. Günstige Umstände haben es gefügt, daß gerade die umfangreichsten Pflanzensammlungen von der Somalihalbinsel, die insgesamt fast 9000 Nummern umfassen, im Berliner botanischen Museum von Herrn Engler und seinen Mitarbeitern bearbeitet werden konnten. Da bereits ein sehr reiches Material von Abessinien und Ostafrika im Museum zur Verfügung stand und Verf. darüber pflanzengeographische Studien gemacht hatte, so vermochte er nunmehr auch für die Somalihalbinsel die Grundzüge der Pflanzenverbreitung zu entwerfen, indem er die allerdings oft recht kümmerlichen botanischen Angaben der Reisenden mit den viel reicheren Ergebnissen der Herbarstudien zu einem Ganzen verarbeitete.

Das Resultat seiner Studien hat Verf. in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt. Nach einer eingehenden Darstellung der Erforschungsgeschichte schildert er nach einander die Vegetation des Küstenlandes, die der unteren Flußläufe, die des unteren Somalilandes von 150 m bis 500 m über dem Meeresspiegel, die des westlichen Vorgebirglandes oberhalb 500 m bis an die Grenze des Hochgebirges und endlich die des nördlichen Somalihochlandes. Aus den allgemeinen Ergebnissen dieser Darstellung sei hier unter möglichster Ausscheidung der zahlreichen Pflanzennamen folgendes mitgeteilt.

Das von SW. nach NE. streichende Gallahochland vom Rudolf- und Stephaniesee bis Harar schließt sich in seiner Vegetation durchaus an diejenige Abessiniens an; anderseits treten, wie Verf. in seinen Untersuchungen über die Gebirgsfloren Usambaras

und des Nyassalandes zeigen konnte, im ganzen ostafrikanischen Gebirgslande zahlreiche gemeinsame und vikariierende Arten auf. Durch diese im Norden gar nicht, im Süden nur hier und da unterbrochenen Hochländer wird die Somalihalbinsel vom zentralen und westlichen Afrika stark isoliert. Dieser Umstand bedingt es, daß die Flora des Somalilandes (mit Ausschluß des oberen Gallalandes und Harars) von der des zentralen und des westlichen Afrika erheblich verschieden ist, obwohl die klimatischen und Bodenverhältnisse ganz dieselben Vegetationsformen bedingen, wie sie in den Steppengebieten der oberen Nilländer (Djur, Kordofan, Darfur, Nubien), in denen Britisch- und Deutsch-Ostafrikas auch auftreten. Von Natal bis Mombassa herrschen zwischen dem Meer und den landeinwärts gelegenen Hochgebirgen parkartige Buschgehölze, die sich durch einen großen Reichtum von Bäumen und Sträuchern aus zahlreichen Familien auszeichnen. Von diesen reichen nun auch noch manche Arten in die benachbarten, sterileren Steppengebiete hinein, namentlich in die gemischten Dorn- und Buschsteppen am Fuße der Gebirge. In der oberen Nilebene und im Somalilande fehlen dagegen zahlreiche Familien und Gattungen, die im übrigen Ostafrika angetroffen werden.

Besonders charakteristisch ist für das Somaliland hinsichtlich der Formationen die Entwickelung niedrigen Steppenbusches, aus dem nur einzelne größere Bäume hervorragen, ferner bei sehr vielen dieser Steppenbüsche reichliche Dornbildung oder aber Ausbildung von Lang- und Kurztrieben, in den trockensten Teilen des Somalilandes auch die Ausbildung polsterförmiger oder fast kugeliger, kurzer Stämme, denen dünne Zweige entspringen, ferner Reichtum an Arten mit angeschwollener, rübenförmiger Wurzel. Durch diese Pflanzentypen zeigt das Somaliland eine große Übereinstimmung mit dem Hereroland. Hier wie dort sind Akazien, Combretaceen und Tamarix die herrschenden Bäume, hier wie dort Commiphora-Arten und Capparidaceen die herrschenden Strauchformen, hier wie dort kommen strauchige Convolvulaceen und Pedaliaceen, Apocynaceen und Passifloraceen mit fleischigem Stamm, halbstrauchige Acanthaceen, Labiaten (Ocimoideen), Amaranthaceen, Resedaceen, sukkulente Aloe, Euphorbien und Stapelien vor, auch dieselben Gattungen von Zwiebelgewächsen usf. Bemerkenswert ist ferner das Vorkommen derselben Rutaceengattung Thamnosma in Hereroland und auf Sokotra, das trotz seines bedeutenden insularen Endemismus sich doch pflanzengeographisch eng an Somaliland anschließt. Sehr eigentümlich ist endlich das Auftreten der einzigen altweltlichen Loasacee Kissenia spathulata Endl. in Arabien, im Somalilande und in Damara- und Namaland. Sonst aber sind es fast durchweg andere Arten, die in dem nordöstlichen und dem südwestlichen Steppengebiete Afrikas ähnlichen Charakter zeigen; wir können daraus nur entnehmen, daß die Vertreter dieser Familien oder Gattungen besonders geeignet sind, sich einem regenarmen Klima anzupassen.

Trotz dieser physiognomischen Ähnlichkeit der Vegetation des Somalilandes mit der des Damaralandes ist doch jene auch durch auffallende Eigentümlichkeiten ausgezeichnet. Wie Verf. an einer ansehnlichen Zahl von Beispielen zeigt, herrscht ein großer Gattungsendemismus im Somaliland. Ferner bildet das Auftreten mehrerer ostmediterraner Typen einen besonders auszeichnenden Charakterzug in der Flora des Somalilandes. Verf. nimmt an, daß die Samen dieser Pflanzen durch den Wind und durch Tiere nach dem Somaliland gebracht worden seien, und daß die fremden Arten auf dem ihnen dort reichlich dargebotenen offenen Gelände Raum zur Entwickelung und Verbreitung gefunden hätten. Kissenia ist dagegen wahrscheinlich vom Namalande nach dem Somalilande und von hier nach Arabien gekommen. „Kissenia ist der einzige Vertreter einer in Amerika reich entwickelten Familie, der Loasaceen; der Blütenbau dieser Familie ist so eigenartig, daß eine Parallelentwickelung derselben in zwei entfernten Erdteilen aus einer weitverbreiteten Urform ausgeschlossen ist. Es gibt nur folgende beiden Möglichkeiten: entweder ist ein Vorfahr von Kissenia über den Atlantischen Ozean aus Amerika nach Afrika gelangt und hat sich dort verändert, oder es haben auf einem zwischen Amerika und Afrika gelegenen Lande Stammformen der Loasaceen existiert, von denen Kissenia herzuleiten ist. Da nahe Verwandte von Kissenia in Amerika nicht existieren und der Fruchtbau derselben einen weiten Transport durch die Luft ausschließt, so bleibt, soweit ich jetzt sehen kann, nur die zweite Möglichkeit. Hierzu sei noch bemerkt, daß in den letzten Jahren die fortschreitende Erforschung der Flora Afrikas immer mehr Pflanzen ergeben hat, welche in der afrikanischen Pflanzenwelt, ebenso wie in der asiatischen, isoliert dastehen, dagegen mit amerikanischen Typen mehr oder weniger, oft sogar auffallend nahe verwandt sind.“ F. M.

J. Joly: Über die Bewegung des Radiums im elektrischen Felde. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 303—307.)

Eine leichte, empfindlich aufgehängte Scheibe, die auf einer Seite mit einigen Milligramm sehr wirksamen Radiumbromids bedeckt ist, zeigt, wenn ein elektrisierter Körper ihr nahe gebracht wird, Bewegungen, die sehr verschieden sind von denen, die man an einer inaktiven Substanz beobachten würde. Während sonst Anziehung, Elektrisierung und Abstoßung sich folgen, beobachtet man beim Radium, sowohl wenn der elektrisierte Körper positiv, als wenn er negativ geladen ist, Abstoßung der aufgehängten Scheibe, wenn der Körper der Seite, die mit Radium bedeckt ist, genähert wird, und Anziehung an der unbedeckten Seite. Man kann die Erscheinung noch genauer mit einer Coulombschen Drehwage verfolgen, deren Flügel aus einseitig mit Radium belegten Deckgläschen besteht und deren feste Metallkugeln von außen geladen werden können.

Dieses eigentümliche Verhalten läßt sich auf mehrfache Weise erklären. Um zwischen den Möglichkeiten eine Entscheidung zu treffen, wurden 5 mg Radiumbromid zwischen zwei dünne Metallscheiben von 12 mm Durch-

messer geteilt, die an die Enden des Balkens der Coulombschen Wage gebracht wurden und durch feine Aluminiumdrähte mit der Mitte des aus Glasrohr bestehenden, an einem Quarzfaden hängenden Balkens verbunden; durch einen Reiter in der Mitte des Balkens konnten die Flügel in metallische Verbindung gebracht werden, durch sein Entfernen wurde die Verbindung unterbrochen. Wenn nun die Wirkung von dem Drucke der zwischen dem Radium und der elektrisierten Kugel vorhandenen Ionen herrührte, dann müßte es gleichgültig sein, ob die Flügel elektrisch verbunden sind oder nicht. Der Versuch ergab, daß, wenn eine Kugel elektrisiert und die Flügel verbunden waren, keine Abstoßung eintrat, sondern vielmehr eine lebhafte Anziehung, welches Vorzeichen die Ladung auch hatte; unterbrach man die Verbindung, so stellte sich die Abstoßung ein. Waren die Kugeln mit einander verbunden, und waren auch die Flügel mit einander in Kommunikation, so trat, wenn die Kugeln geladen wurden, Abstoßung auf.

Dieses Verhalten spricht zugunsten einer anderen Annahme, nach der die Abstoßung von der überwiegenden Wirkung einer Ladung herrührt, welche dem Flügel durch Induktion erteilt wird. Für diese Induktionswirkung sprechen noch einige andere Beobachtungen. Die Möglichkeit, daß es sich bei der Bewegung um eine Reaktionswirkung der im elektrischen Felde stärker emittierten α-Strahlung handele, glaubt Herr Joly gleichfalls als unwahrscheinlich bezeichnen zu dürfen.

Th. Gümbel: Über die Verteilung des Stickstoffs im Eiweißmolekül. (Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie 1904, Bd. V, S. 297—312.)

Vor einigen Jahren gab Herr Hausmann (Zeitschr. f. physiol. Chemie **27**, 91; **29**, 136) eine bequeme Methode an, um einen Überblick über die Bindung des Stickstoffs im Eiweiß zu gewinnen. Dies Verfahren besteht darin, daß zuerst eine geringe Menge — etwa 1 g — des betreffenden Eiweißkörpers mit siedender, konzentrierter Salzsäure gespalten, daraufhin der leicht abspaltbare Ammoniakstickstoff (Amidstickstoff) durch Abdestillieren mit Magnesia gewonnen wird. Die ammoniakfrei gemachte Flüssigkeit wird nun mit Phosphorwolframsäure gefällt und der in den Niederschlag eingegangene Stickstoff — der basische Stickstoff, „Diaminostickstoff" (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 117) — bestimmt. Der durch Magnesia nicht austreibbare und durch Phosphorwolframsäure nicht fällbare Stickstoff stellt den Monaminostickstoff dar. — Da jedoch die Zuverlässigkeit dieser Methode von Kutscher und Anderen bestritten wird, während Osborne und Harris das Verfahren brauchbar finden, unternahm Verf. eine genaue Nachprüfung desselben mit sorgfältiger Berücksichtigung der möglichen Fehlerquellen.

Das Resultat der Untersuchung war, daß, was die Genauigkeit des Verfahrens anlangt, es für Amidstickstoff sehr scharfe, für den Monaminostickstoff annähernd genaue Werte gibt, die trotz der ihnen anhaftenden Fehler eine Vorstellung von dem Gehalt eines Proteïnstoffes an dieser Art der Stickstoffverbindung ermöglichen. Für den Diaminostickstoff gibt das Verfahren meist zu niedrige Werte. Zu beachten ist, daß das Verfahren über Ungleichheiten des Baues von Proteïnstoffen Aufschluß gibt, wo die Analyse eher für Identität spricht. Verf. meint daher, „daß, solange es nicht möglich sein wird, mit kleinen Mengen von Proteïden eine quantitative Bestimmung sämtlicher Spaltungsprodukte durchzuführen, das handliche Hausmannsche Verfahren ein wertvolles Mittel zur Orientierung über den Bau von Proteïnstoffen bleiben wird". P. R.

A. Lacroix: Über die Erzeugung von Quarzgesteinen während der Eruption des Mont Pelée. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 792—797.)

Die festen Auswurfsmassen des Mont Pelée, die teils den plötzlichen Eruptionen entstammen, wo neben ihnen Asche und Lapilli emporgeschleudert wurden, teils den feurigen Wolkenballen, die eine Menge festen Materials mit herabbrachten, wie auch zum Teil den ruhigen Ausflüssen, die fortgesetzt statthatten und zur Auffüllung des Tales der Rivière Blanche beitrugen, erscheinen als verschiedenartigste Abarten eines Andesites: bald sind sie glasig mit schwammiger Struktur, bald sind es leichte, auf dem Wasser schwimmende Bimssteine, oder sie sind nur halbbimssteinartig oder zeigen alle allmählichen Übergänge zu porösem oder festem Andesit. In ihrer chemischen Zusammensetzung sind alle diese Typen völlig gleichartig, ihre Struktur ist stets porphyrisch, unter den Einsprenglingen herrschen zonar struierte Plagioklase vor. Die einzelnen Zonen derselben wechseln übrigens in ihrem Anorthitgehalt von 50 bis 95 %. Daneben findet sich etwas Hypersthen, wenig Titanmagneteisen und noch weniger Ilmenit; accessorisch erscheinen Olivin, Hornblende, Augit usw. Dieses konstante Verhalten beweist, daß sie alle intratellurisch gebildet sind. Durch die plötzliche Abkühlung bei der Eruption wurde nur die Grundmasse beeinflußt.

Diese zeigt denn auch die verschiedenartigste Ausbildung: in den ganz glasigen Gesteinen sind die Einsprenglinge umgeben von einem farblosen oder bräunlichen Glas, das völlig frei von kristallisierten Bestandteilen ist. Sehr oft jedoch findet man darin fadenförmige Kristallite von Hypersthen und einige kleine Körner von Titanmagneteisen, so besonders in den Obsidianen und den Bimssteinen. In den Halbbimssteinen und den porösen Varietäten werden die Hypersthenmikrolithe überaus zahlreich. In einem noch mehr vorgeschrittenen Zustande der Kristallisation treten Feldspatmikrolithe hinzu. In den durch die feurigen Wolkenballen mit herabgerissenen Gesteinen (während des Winters von 1902/03) sind diese Mikrolithe eingehüllt von einem wenig Tridymit enthaltenden Glase, aber allmählich nimmt dieser zu, und Proben vom Januar dieses Jahres zeigen sehr deutlich dieses Mineral. Noch deutlicher erscheint diese Tridymitanreicherung in den homöogenen halbkristallinen Einschlüssen der Laven. Hier umgibt er in der Größe mehrerer Quadratmillimeter die Plagioklase. In den echten Lavabreccien endlich von der Eruption vom 30. August 1902 und in den Lapillis des Rivière-Blanche-Tales erkennt man dann auch wirkliche Quarzkristalle. Entweder bildet dieser kleine Kristalle von rhomboedrischer Form oder er erscheint als Zwischenmasse zwischen den Feldspatmikrolithen. In vielen Proben kommen Tridymit und Quarz gemeinschaftlich vor, und zwar scheint sich letzterer auf Kosten des ersteren gebildet zu haben. Im Gegensatze zu den Feldspaten fehlen dem Quarz glasige Einschlüsse, wohl aber enthält er in poikilitischer Verwachsung oft die anderen Kristallmikrolithe der Gesteinsgrundmasse. Sicherlich also ist er das letzte Bildungsprodukt im Gestein, als dieses schon fast ganz verfestigt war, aber gewiß geschah dieses noch bei einer sehr hohen Temperatur.

Interessant jedenfalls ist es, daß hier im Laufe der wirklichen Eruption innerhalb einer an der Erdoberfläche sich bildenden domförmigen Masse Gesteine entstehen mit einer quarzhaltigen Grundmasse, ähnlich der der Rhyolithe und der verschiedenen Dacitlakkolithe (z. B. der der Henry Mountains oder von Esterel). Wo nun innerhalb dieser Masse bilden sich diese Quarze? Sicher sind die sie enthaltenden Brecciengesteine da entstanden, wo das sonstige Gesteinsmaterial noch so flüssig war, daß es eben imstande war, andere Brocken zu umschließen und zu verfestigen, d. h. sie sind also rechte Oberflächenbildungen.

Im Gegensatze zum ganzen Gestein, das 60 bis 63 % SiO_2 enthält, hat davon die Grundmasse etwa 73 %. Etwa 60 % dieser Kieselsäuremasse wird gebunden durch Al_2O_3, die Alkalien, CaO, FeO und MgO, und 40 % bleiben also übrig. Erstarrt die Lava langsam, so bilden sich im Glas hauptsächlich Feldspat und Hypersthen,

und der spärliche Rest kristallisiert zu Tridymit oder Quarz aus. Wahrscheinlich geschieht dieses unter der Einwirkung des unter der oberflächlich ziemlich verfestigten Gesteinshülle sich ansammelnden Wasserdampfes, von der Höhe der Temperatur hängt es dann ab, ob sich Tridymit oder Quarz bildet.

Das Interessante an diesen Beobachtungen vor allem ist, daß sie den Beweis erbringen, daß zur Bildung von Quarz im Eruptivmagma keine großen Tiefen erforderlich sind und daß die dazu nötigen Druckbedingungen des als agent minéralisateur unentbehrlichen Wasserdampfes auch nahe der Oberfläche eines sauren Gesteins erfüllt werden können. A. Klautzsch.

F. Moser: Beiträge zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Schwimmblase. (Arch. f. mikr. Anat. 1904, Bd. LXIII, S. 532—567.)

Die Beziehungen zwischen Lunge und Luftröhre einerseits, Schwimmblase und Luftgang anderseits sind in vielen Punkten immer noch wenig geklärt. Erschwert wird das Verständnis durch das Fehlen der letzteren bei vielen Fischen, auch bei solchen Arten, deren nächste Verwandte eine Schwimmblase besitzen, sowie durch die großen Verschiedenheiten in Form und Bau derselben, welche auf sehr große Variabilität und Anpassungsfähigkeit deuten. Die Hauptschwierigkeit für die Entscheidung der Frage nach dem genetischen Zusammenhang von Lunge und Schwimmblase liegt darin, daß beide Organe nur in ihren höheren Entwickelungsstufen, nicht in ihren mehr ursprünglichen, niederen Formen bekannt sind. Die vier Haupteinwände, welche gegen die Annahme einer Homologie von Lunge und Schwimmblase erhoben wurden, sind die (meist) dorsale Lage der ersteren sowie die abweichende Blutversorgung; für die Homologie spricht der Umstand, daß die Einmündung des Luftganges in den Darm in einer Reihe von Fällen nicht dorsal liegt, sowie vor allem die Verhältnisse bei den Dipnoern, welche verschiedene Übergangsstadien zwischen Lunge und Schwimmblase darbieten.

Die vorliegenden Untersuchungen, die eine weitere Klärung dieser Frage auf entwickelungsgeschichtlichem Wege bezwecken, beziehen sich auf 6 Arten von Fischen, deren zwei (Rhodeus, Cyprinus) eine dorsal liegende, sanduhrförmig eingeschnürte Schwimmblase mit dorsal mündendem Luftgang haben, während bei drei weiteren (Salmo hucho, Trutta salar, Tr. fario) die Schwimmblase etwas links neben dem Darm liegt und auch die Einmündung des Luftganges etwas nach links verschoben ist, und endlich die letzte (Gasterosteus) eine weite, dorsal gelegene Schwimmblase ohne Luftgang besitzt. Die allererste Anlage der Schwimmblase wurde außer acht gelassen, die weitere Entwickelung jedoch zum Teil an Totalpräparaten, zum Teil behufs Untersuchung der histologischen Verhältnisse an Schnittserien studiert. Es ließ sich nun bei den Embryonen eine doppelte Bewegung des Darmes beobachten, eine von links (Cyprinus, Rhodeus) oder rechts her (Salmoniden) gegen die mittlere Linie unterhalb der Chorda, dann aber auch eine Drehung des Darmes um seine Achse, durch welche die Mündung des Luftganges bei ersteren von rechts nach der Dorsalseite, bei letzteren von dieser nach links hin verlagert wird. Daß diese Bewegungen des Darmes nicht einfach durch Aufzehren der Dottermassen und dadurch veränderte Druckverteilung bedingt, sondern wirkliche aktive Bewegungen seien, wird durch ähnliche, von anderen Autoren veröffentlichte Beobachtungen über Drehungen des Darmes sehr wahrscheinlich gemacht (Dean, Piper, Stricker). Hierdurch verliert die Lagebeziehung eines Organs zum Darm ihre prinzipielle Bedeutung, da diese sich verändern kann, je nachdem das betreffende Organ der Drehung des Darmes folgt oder nicht. Es kann also z. B. aus der dorsalen Lage der Schwimmblase nicht — wie das Beispiel von Rhodeus und nach Semons Feststellungen auch von Ceratodus zeigt — auf ursprünglich dorsale Anlage derselben geschlossen werden. Bei solchen Drehungen kann die Schwimmblase ihre Lage behalten (Rhodeus) oder die Wanderung mitmachen (Trutta fario). Ist nun eine solche Verschiebung schon im Verlauf der Ontogenese möglich, so ist sie im Laufe der Phylogenese um so weniger von der Hand zu weisen. So dürften diese Ergebnisse im ganzen für die Annahme einer Homologie von Lunge und Schwimmblase sprechen. Welches nun aber der ursprüngliche Ort für die Anlage dieses Organs sei, geht hieraus noch nicht hervor. Da die Lunge — im direkten Gegensatz zu den Schwankungen, die in dieser Beziehung bei der Schwimmblase vorkommen —, stets ventral angelegt wird, so könnte man dazu neigen, diesen Ort als den ursprünglichen anzusehen. Die Wanderung der Schwimmblase erfolgte dann möglicherweise passiv infolge der Drehung des Darmes. Für die Homologie stimmt auch noch, daß die Anlage beider Organe durch einen diffusen Knospungsprozeß erfolgt.

Das Fehlen der Schwimmblase bei vielen Teleostiern ist wahrscheinlich ein sekundärer Zustand.

Die Verschiedenheiten in der Blutversorgung der Lunge und der Schwimmblase wäre vielleicht dadurch zu erklären, daß die Drehung des Darmes und damit die Verlagerung der Schwimmblase in sehr früher Zeit erfolgt, in welcher die Blutgefäße noch nicht entwickelt sind. Diese müssen sich also den hierdurch geschaffenen neuen Verhältnissen anpassen. R. v. Hanstein.

Friedrich Reinöhl: Die Variation im Androeceum der Stellaria media Cyr. 44 S. 4° und 3 Taf. (Inauguraldissertation, Tübingen 1903.)

Unter der Leitung des Herrn Vöchting hat Verf. nach den Methoden der Variationsstatistik eine Analyse der bekannten Sternmiere, Stellaria media Cyr., vorgenommen, welche zu bemerkenswerten Resultaten geführt hat. Die neueren Methoden mathematischer Behandlung der Variation irgend eines Merkmals einer Pflanzen- oder Tierspezies, die namentlich der englische Mathematiker Karl Pearson weiter ausgebaut hat (vgl. z. B. G. Duncker, Die Methode der Variationsstatistik, Leipzig 1899, W. Engelmann; C. B. Davenport, Statistical Methods with special Reference to biological variation, Newyork 1899, John Wiley & Sons), gestatten in vielen Fällen den Nachweis, ob man es bei der Untersuchung mit Exemplaren einer Formeneinheit zu tun hatte, oder ob das Material aus Exemplaren verschiedener Formeneinheiten zusammengesetzt ist. Verf. konnte so durch Zählung der Staubgefäße von 44542 Blüten genannter Pflanze nachweisen, daß die Stellaria media eine komplexe Art darstellt. Dies veranlaßte ihn zu weiterer Sichtung des Materials.

Zunächst wurde das Material nach Jahreszeiten in drei Abteilungen zusammengestellt: A. Frühjahrsblüten, die von März bis Ende Mai gesammelt waren, B. Sommerblüten, von Anfang Juni bis Ende August geerntet, und C. Herbst- und Winterblüten, von Anfang September bis Ende Februar gesammelt. Die mathematische Analyse ergab eine große Übereinstimmung der Gruppe B mit der Gesamtzählung, während A und C davon abwichen, unter sich aber Übereinstimmung zeigten. Immerhin ergab sich noch keine einheitliche Variation. Es wurden nun ausschließlich die Zählungen der ersten Frühjahrsblüten (bis Mitte April) und der letzten Winterblüten (November bis Februar) berücksichtigt; jetzt näherte sich der Variationsverlauf bei beiden dem einer einfachen Rasse beträchtlich. Verf. fand dann bei eingehender Untersuchung der Lebensverhältnisse der Stellaria media mit dieser Analyse übereinstimmend, daß bei uns jährlich zwei Generationen der Pflanze zur Entwickelung kommen. Von der Keimung der Samen bis zur ersten Blüte der folgenden Generation vergehen nahezu fünf Monate, und die Keimung tritt nur bei bestimmter Temperatur, nicht

vor Ende Februar, meist erst im März oder April ein, die ersten Blüten treten dann meist erst Mitte oder Ende Mai auf.

Die ersten Blüten einer neuen Generation sind nicht vor August zu erwarten, und von Mitte und Ende Oktober an erfolgt keine Keimung mehr. Die im Juli und August keimenden Pflanzen überwintern und liefern die ersten Frühjahrsblüten. Es gibt daher 1. Sommerpflanzen von etwa fünf Monat Lebenszeit und 2. überwinternde Pflanzen, deren Lebenszeit nahezu ein Jahr dauert. Die Übereinstimmung der Frühjahrs- und Herbstblüten bei der mathematischen Analyse erklärt sich also daraus, daß beide derselben Pflanze angehören.

Es fragte sich aber weiter, woher die Abweichung der Sommer- und Herbstblüten (der Jahresgeneration) von der der Sommergeneration (von fünf Monaten Lebenszeit) rührte. Da es sich im Frühjahr vorwiegend um alternde Pflanzen handelte, lag es nahe, einen Einfluß des Lebensalters auf die Variation anzunehmen. Verf. untersuchte an vielen Plätzen die Pflanze vom Erscheinen der ersten Blüte bis zum Verschwinden der letzten; der Höhepunkt der Staubgefäßentfaltung trat erst einige Zeit nach dem ersten Blühen ein und sank zuletzt zurück. Er stellte die Blüten wieder in drei Gruppen zusammen (A erste, B mittlere und C letzte Blüten); die Summe gab die Variation der Gesamtreihe. Bei A ließ sich die Variation durch eine zweigipfelige Kurve mit Hauptgipfel bei drei (Zahl der Staubgefäße), bei C durch eine fast eingipfelige Kurve mit Hauptgipfel bei drei graphisch darstellen, bei B war der Gipfel bei fünf der herrschende. Im Sommer ist die Wahrscheinlichkeit, alle Entwickelungsstufen anzutreffen, am größten, daher die Übereinstimmung der mathematischen Analyse der Sommerblüten mit der des Gesamtmaterials. Die drei Variationskurven für A, B, C erwiesen sich immer noch als zusammengesetzte, nicht einheitliche, daher mußten außer dem Alter noch andere Faktoren der Variation angenommen werden.

Verf. stellte nun das Material nach den Standorten zusammen und erhielt von den verschiedenen Generationen eines und desselben Ortes durchaus übereinstimmende Variationskurven. Und als er zuletzt die gleichalterigen (den Gruppen A, B, C entsprechenden) Blüten von demselben Standorte zusammenstellte, ergab die mathematische Untersuchung einheitliche Variation (die ihren Ausdruck findet in den normalen Variationskurven eines der Pearsonschen Typen). Die verschiedenen Standorte (verschieden gute Ernährung) ergaben also für die Altersgruppen verschiedene einfache Variationskurven (oder Polygone), die in ihrer Gesamtheit die komplexe Variationskurve darstellten. Letztere hatte trotzdem eine konstante für den als Stellaria media bezeichneten Formenkreis spezifische Gestalt, wenn die Beobachtungen nur an den verschiedensten Standorten und zu den verschiedensten Zeiten des Blühens und in großer Zahl gemacht wurden.

Die bisherigen Ergebnisse erhielt Verf. von der Stellaria media an ihrem natürlichem Standort. Der zweite Teil seiner Untersuchung, den wir hier nur kurz streifen wollen, bezog sich auf 29949 Blüten kultivierter Pflanzen unter verschiedenen Ernährungs- und Beleuchtungsverhältnissen. Das Ergebnis war, daß auch verminderter Lichtzufluß den Mittelwert und die Weite der Variation wesentlich herabsetzte und von noch höherem Einfluß war als die Bodenbeschaffenheit. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Beleuchtung und Bodenbeschaffenheit erhielt Verf. eine bestimmte Anzahl erblicher Formeneinheiten mit den einfachen typischen Variationskurven, wie sie die Untersuchungen Quetelets, Galtons, de Vries', Pearsons usw. erheischen. „Beobachtung und Experiment zeigen den einheitlichen Ursprung der verschiedenen Gruppen. Ob diese das erste Resultat eines Umbildungsprozesses darstellen, der mit der Auflösung der Spezies in einzelne selbständige Arten endigt, läßt sich heute nicht entscheiden.“ Auf das Verhältnis der Stellaria media zu den nächstenVerwandten St. pallida, St. media neglecta, auf deren Unterscheidung gleichfalls die biometrischen Ergebnisse drängen, denkt Verf. später zurückzukommen. Aber schon die bisherigen Untersuchungen zeigen den hohen Wert der biometrischen Analyse einer Pflanzenspezies. F. Ludwig.

Henri Coupin: Über die Assimilation der Alkohole und Aldehyde durch Sterigmatocystis nigra. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 389—391.)

Die beste Kohlenstoffnahrung für einen Schimmelpilz wie Sterigmatocystis nigra ist Zucker. Doch kann dieser Pilz auch verschiedenen anderen organischen Verbindungen Kohlenstoff entnehmen. Herr Coupin hat eine systematische Untersuchung vorgenommen, um festzustellen, welche Stoffe assimilierbar sind und welche nicht. Zunächst teilt er die Ergebnisse mit, zu denen er bezüglich der hauptsächlichen Alkohole und der gewöhnlichsten Aldehyde gelangt ist.

Die Pilze wurden in einer Nährlösung gezüchtet, die auf 300 g Wasser 7 g Rohrzucker, 0,8 g Weinsäure, 0,8 g Ammoniumnitrat und kleinere Mengen Ammoniumphosphat, Kalium- und Magnesiumcarbonat und Ammoniumsulfat enthielt. Nach acht Tagen, als das Mycel eine gewisse Entwickelung erlangt hatte, wurden 8 cm^3 des flüssigen oder 7 g des festen Alkohols oder Aldehyds zugefügt. Später wurde das Mycel auf einem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen.

Die mitgeteilten Zahlen lehren, daß die untersuchten Stoffe sich sehr verschieden verhalten. Die einen, wie der Äthylalkohol, geben ihren Kohlenstoff ab und ermöglichen dem Pilze, ein größeres Gewicht zu erlangen als in der alkoholfreien Nährlösung. Die anderen, wie der Methylalkohol, werden von dem Pilze sozusagen unbeachtet gelassen, er erlangt bei ihrer Gegenwart dasselbe oder fast dasselbe Gewicht wie in der reinen Nährlösung. Eine dritte Gruppe endlich gibt nicht nur ihren Kohlenstoff nicht ab, sondern hindert auch den Pilz an der Assimilation des in der Nährlösung enthaltenen Zuckers. Die Alkohole gruppieren sich danach in folgender Weise: 1. Assimilierbare Alkohole: Äthylalkohol, Glycerin, Erythrit, Mannit. 2. Nichtassimilierbare, indifferente Alkohole: Methylalkohol, Glykol. 3. Nichtassimilierbare, etwas giftige Alkohole: Amylalkohol, Allylalkohol. 4. Nichtassimilierbare, entschieden giftige Alkohole: Propylalkohol, Butylalkohol, Benzylalkohol.

Die drei untersuchten Aldehyde (Methyl-, Äthyl- und Benzaldehyd) haben sich als nichtassimilierbar und giftig erwiesen. (Hierbei ist nicht außer acht zu lassen, daß Herr Coupin sehr ansehnliche Mengen dieser Stoffe verwendet hat; in kleinen Dosen ist Methylaldehyd, wie Bouilhac und Giustiniani gezeigt haben, assimilierbar (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 516.) F. M.

A. Elenkin: Pilocarpon leucoblepharum (Nyl.) Wainio als Repräsentant epiphyller Flechten im Kaukasus. (Bulletin du Jardin Impérial botanique de St. Pétersbourg 1904, T. IV, Livr. 1.)

In den Tropen wachsen viele kleine, krustenartige Flechten (Lichenes) auf Laubblättern, und man nennt solche epiphyll. In Europa hingegen treten solche epiphylle Flechten nur wenig auf.

So ist Pilocarpon leucoblepharum in Europa nur auf der Rinde oder den Nadeln von Tannen bekannt, während es in den tropischen Gegenden Brasiliens und der Antillen häufig epiphyll auftritt. Herr Elenkin erhielt nun von Herrn Jaczewski diese Flechte, auf den Blättern des Buchsbaums (Buxus sempervirens) gewachsen bei Gayry im Kaukasus. Dies ist ein sehr seltener Fall in der gemäßigten Zone. P. Magnus.

Literarisches.

A. Righi: La moderna teoria dei fenomeni fisici. (Radioactività, Ioni, Electroni.) [Attualità Scientifiche No. 3.] VII e 135 p. (Bologna 1904, N. Zanichelli.)

Die vorliegende überaus lesenswerte Schrift, die das 3. Heft der „Wissenschaftlichen Tagesfragen" bildet, ist eine klare, im besten Sinne populäre Darstellung jener Probleme, die zurzeit in dem Vordergrunde des wissenschaftlichen Interesses stehen. Für ein größeres, fachlich nicht geschultes Publikum sind die Begriffe des Elektrons, der Ionen und die physikalischen Vorgänge, die zu der Aufstellung dieser Begriffe führten, die Kathoden- und Röntgenstrahlen, die Radioaktivität der Ionen im Gas- und festen Zustande, entwickelt und in einem Abschnitt die Methoden kurz skizziert, wie man die Masse, die Geschwindigkeit und die elektrische Ladung der Ionen und Elektronen ermittelt hat. Ein Schlußkapitel schildert, wie der Begriff der Elektronen unsere Anschauungen über die Gesamtheit der physikalischen Erscheinungen und die Konstitution der Materie beeinflußt und umgewandelt hat.

Wie die Elektronen, sofern sie unbeweglich sind, die elektrostatischen, in gleichmäßiger Bewegung die Vorgänge des elektrischen Stromes bestimmen, so bedingen sie bei ungleichmäßiger oder periodischer Bewegung die elektromagnetischen und optischen Phänomene. Da sie infolge ihrer Bewegung und ihrer elektrischen Ladung eine scheinbare Masse und dementsprechend die fundamentale Eigenschaft der Materie „Trägheit" besitzen, so hindert nichts die Auffassung, daß die Materie, d. h. alle die bekannten Körper, Anhäufungen oder Systeme von Elektronen bildet. „Man kann also annehmen, daß ein materielles Atom nichts anderes ist als ein System, das aus einer gewissen Anzahl positiver Elektronen und der gleichen Anzahl negativer Elektronen besteht, von denen die letzteren oder wenigstens einige von ihnen sich um den übrigen Teil wie Trabanten bewegen. Die molekularen und atomistischen Kräfte würden dann weiter nichts sein als Manifestationen der elektromagnetischen Kraft der Elektronen, und selbst die Schwerkraft würde auf Grund dieser Anschauungen ihre Erklärung finden, wie man das übrigens schon versucht hat." Ein Literaturverzeichnis am Schluß erleichtert das weitere Eindringen in den Gegenstand.

Während der Drucklegung vorstehender Anzeige ist bereits die zweite Auflage dieses sehr empfehlenswerten Werkes erschienen, die trotz der kurzen Zeit zwischen dem Erscheinen beider Auflagen gegenüber der ersten bedeutend (von 135 auf 165 Seiten) erweitert ist. Namentlich die neueren Arbeiten über Radioaktivität fanden darin eine eingehende Berücksichtigung. P. R.

E. Fraas: Geologie in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung zusammengestellt. Sammlung Göschen Nr. 13. Dritte Auflage. 122 S. (Leipzig 1904.)

In dem Bestreben, trotz des geringen Preises einem größeren Publikum in einfacher, aber übersichtlicher Darstellung das Wichtigste aller wissenschaftlichen Disziplinen zu bieten, ist die Verlagsbuchhandlung Göschen zur Herausgabe einer neuen Auflage ihres Katechismus über Geologie geschritten. In kurzen, aber klaren Worten gibt Verf. eine Übersicht dessen, was Aufgabe der geologischen Forschung ist. Er beschreibt die die Erdkruste zusammensetzenden Gesteine und schildert ihre Entstehung als vulkanische, sedimentäre oder organogene Gebilde. Des weiteren erörtert er die Bildung der Erdoberfläche, die Entstehung der Gebirge und das Wesen der Dislokationen, die Erdbebenphänomene und den Einfluß der Erosion.

Die zweite Hälfte des Büchleins bildet sodann die historische Geologie oder die Formationslehre. Nach einleitenden Bemerkungen über die Begriffe der Formation und ihre Faziesverschiedenheiten gibt Verf. eine Übersicht über die einzelnen Glieder und schildert ihre petrographische Ausbildung und die in ihnen erhaltene Flora und Fauna. Charakteristische Profile erläutern das Gesagte, und vier Tafeln mit 51 Figuren geben ein Bild der wichtigsten Leitfossilien. Anhangweise folgt eine tabellarische Übersicht der Formationen und ihrer wichtigsten Gesteine und Versteinerungen. A. Klautzsch.

R. Burckhardt: Das koische Tiersystem, eine Vorstufe der zoologischen Systematik des Aristoteles. (Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel, Bd. XV, S. 377—413. S.-A.)

Bekanntlich wurde bisher Aristoteles allgemein als der erste angesehen, der den Versuch einer wirklich wissenschaftlichen Gruppierung der Tiere nach ihrer Organisation unternommen habe. In der vorliegenden kleinen Schrift macht Verf. es wahrscheinlich, daß schon vor Aristoteles in der koischen Schule eine Art von Tiersystem bekannt war, das bereits Anklänge an die Aristotelische Einteilung zeigte. In erster Linie bezieht sich Verf. auf das Heraklitsche Werk *περὶ διαίτης*, in welchem die Tiere nach ihrem Nährwert und nach ihrem Einfluß auf die Verdauungsorgane usw. besprochen werden. Nicht nur die bei dieser Besprechung eingehaltene Reihenfolge, soweit für dieselbe nicht rein praktische Gesichtspunkte maßgebend waren, sondern auch die Zusammenfassung gewisser Arten zu größeren Gruppen scheint nun darauf hinzudeuten, daß schon in jener Zeit eine Art von Tiersystem existierte, welches hier von Heraklit benutzt wurde, und welches Verf. als das koische Tiersystem bezeichnet. Von dem Aristotelischen unterscheidet sich dies wesentlich durch die viel geringere Zahl der behandelten Tierarten.

Ein kleineres, weniger geordnetes Tierverzeichnis enthält das gleichfalls dem Heraklit zugeschriebene Buch *περὶ παθῶν*; Herr Burckhardt bezeichnet dies Verzeichnis als die knidische Tierfolge. Auf die Bezeichnung als System kann dieselbe noch keinen Anspruch machen. Würde hiernach Aristoteles nicht mehr als Begründer der zoologischen Systematik erscheinen, so bleibt sein Verdienst die Weiterentwickelung der logischen Prinzipien derselben, indem er bewußterweise die ökologischen (Anpassungs-)Charaktere durch morphologische zu ersetzen suchte. R. v. Hanstein.

Thomés Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz in Wort und Bild. 2. Auflage. (Friedrich von Zezschwitz' Botanischer Verlag „Flora von Deutschland", Gera.)

Die ersten Lieferungen der neuen Auflage des beliebten Werkes sind schon in einer früheren Nummer dieser Zeitschrift (1903, XVIII, 166) besprochen worden. Seitdem hat das Werk einen guten Fortgang genommen: In Nr. 12 beginnt der allgemeine Teil, der 100 Seiten umfaßt, in allgemein verständlicher Weise abgefaßt ist und die gründliche Durcharbeitung durch einen Fachmann erkennen läßt. Statt bei der Beschreibung der Organe der Pflanze sich auf die Erklärung der Namen zu beschränken, wäre es vielleicht am Platze gewesen, ein biologisches Moment einzuführen, die Abhängigkeit der Gestaltung von der Funktion zu streifen und nicht der alten schematischen Einteilung der Organe in Wurzel, Stengel, Blatt und Haargebilde zu folgen, deren einzelne Formen dann erklärt werden. Sehr ausführlich ist eingegangen worden auf die verschiedenartige Ausbildung der Blüten in bezug auf die Verteilung der Geschlechter, die Vermeidung der Selbstbestäubung, Anpassung an Insekten usw. Den Schluß des allgemeinen Teiles macht das Kapitel: Die Einteilung der Pflanzen, in dem hauptsächlich ein Gattungsschlüssel nach dem Linnéschen System gegeben wird. Es läßt sich darüber streiten, ob ein solcher Schlüssel, dem eine größere Erleichterung zur Auffindung der Gattungen nachgesagt wird, heut-

zutage noch in eine Flora hineingehört; jedenfalls gibt er unnützen Namenballast und entfernt denjenigen, der sich ihm anvertraut, von der Erkenntnis der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen, die darzustellen das Ziel der Systematik ist.

Das System, das dem Werke selbst zugrunde liegt, ist ein natürliches und schließt sich dem zurzeit maßgebenden, dem Englerschen, an. Im Sinne dieses Systems ist auch beim Beginn der Dicotyledonen eine ausführlich begründete Einteilung dieser in Reihen und Familien in der neuen Auflage gegeben.

Die zahlreichen kolorierten Abbildungen der Lieferungen sind ausgezeichnet; die Fortsetzung der neuen Auflage bestätigt den großen Wert des Werkes als nützliches und auch ästhetisch erfreuliches Handbuch, das die allgemeinste Verbreitung verdient. R. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 28. April. Herr Kohlrausch las über eine mit Herrn Dr. Grüneisen ausgeführte Untersuchung „über das Leitvermögen wässeriger Lösungen von Salzen mit zweiwertigen Ionen“ und im Anschluß daran über „Eigentümlichkeiten des oxalsauren Magnesiums“, die er mit Herrn Prof. Mylius beobachtet hat. Der Körper vereinigt mit einer hervorragend großen Trägheit der Auflösung oder Ausscheidung einen abnormen Gang des Leitvermögens seiner Lösungen. Diese Eigenschaften werden gemeinschaftlich auf die Bildung komplexer Moleküle zurückgeführt. — Herr Waldeyer legte das mit Unterstützung der Akademie bearbeitete Werk vor: Normentafel zur Entwickelungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis) von Karl Peter. Jena 1904. (Normentafeln zur Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Keibel. 4. Heft.)

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 avril. H. Poincaré: Rapport présenté au nom de la Commission chargée du contrôle scientifique des opérations géodésiques de l'Équateur. — D. Scully communique à l'Académie un travail „Sur la démonstration du dernier théorème de Fermat“. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Moissan, de MM. P. Viala et V. Vermorel et de M. P. Charbonnier, et la seizième année du „Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Autun“. — Le Ministre de l'Instruction publique communique à l'Académie des renseignements au sujet d'un tremblement de terre à Roustchouk (Bulgarie). — P. Chofardet: Observations de la comète 1904a (Brooks) faites à l'Observatoire de Besançon, avec l'équatorial coudé. — Salet: Observations de la comète 1904a (Brooks), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Est). — G. Fayet: Eléments provisoires de la comète Brooks (1904, avril 16). — Maurice Farman, Ém. Touchet et H. Chrétien: Les Léonides en 1903, et détermination de leur hauteur par des observations simultanées. — L. Zoretti: Sur les singularités des fonctions analytiques. — Paul Ditisheim: Essai d'une détermination de différence de longitude par transport de l'heure. — Edmond Maillet: Sur les décrues des rivières. — Adrien Jacquerod et Louis Perrot: Sur le point de fusion de l'or et la dilatation de quelques gaz entre 0° et 1000°. — Ph. A. Guye et Ed. Mallet: Sur les poids atomiques de l'oxygène et de l'hydrogène et sur la valeur probable d'un rapport atomique. — P. Lemoult: Recherches expérimentales relatives à quelques amines cycliques. — A. Dufour: Formation de l'hydrogène silicié SiH_4 par synthèse directe à partir des éléments. — H. Pécheux: Sur les alliages plomb-aluminium. — Hanriot: Sur l'or colloïdal. — Lucien Robin: Un nouvel indicateur; son emploi pour la recherche de l'acide borique en général, et dans les substances alimentaires en particulier. — V. Grignard: Action du magnésium et des combinaisons organomagnésiennes sur le bromophénétol. — Lespieau: Sur la lactone oxycrotonique et les acides crotoniques γ substitués. — R. Fosse: Recherches sur la série dinaphtopyranique. — Ph. Eberhardt: Remarques sur quelques particularités de la flore de Long Island. — L. Ravaz: Recherches sur la brunissure de la Vigne. — E. de Martonne: Sur l'évolution du relief du Plateau de Mehedinti (Roumanie). — Jules Welsch: Sur les failles et les ondulations des couches secondaires et tertiaires dans la vallée inférieure du Loir. — L. Hugouneng: Sur une albumine extraite des œufs de poissons et sur la chimie comparée des productions sexuelles dans la même espèce. — A. Charrin: L'autolyse des tissus de l'organisme animal et la genèse des phénomènes morbides. — F. Garrigou: État colloïdal des métaux dans les eaux minérales; oxydases naturelles, leur action thérapeutique. — Bercut: Sur un appareil mécanique permettant la trépanation et le massage vibratoire. — René de Saussure adresse un Mémoire „Sur le mouvement le plus général d'un corps solide qui possède deux degrés de liberté“.

Vermischtes.

Die von Elster und Geitel entdeckte und weiter untersuchte Radioaktivität der Atmosphäre ist in ihrer geographischen Verbreitung noch so wenig bekannt, daß jede diesbezügliche Beobachtung von Interesse ist. Herr George C. Simpson hatte Gelegenheit, vom 23. November bis 19. Dezember 1903 zu Karasjoh (Norwegen, 69° 20′ N, 25° 30′ E) eine Reihe von Beobachtungen nach der Elster-Geitelschen Methode auszuführen. Ein Draht, dem dauernd eine negative Ladung von 2000 bis 2500 V zugeführt wurde, war in einer Länge von 10 m in der Luft ausgespannt und wurde nach 2 Stunden auf seine Radioaktivität untersucht. Als Maßstab war die Aktivität der Luft (A) genommen, wenn nach 2 Stunden Exposition 1 m des Drahtes das Potential des Zerstreuungszylinders um 1 V in 1 Stunde verringert. In Wolfenbüttel war diese Radioaktivität im Mittel gleich 18,6 gefunden (Max. 64, Min. 4). Die in Norwegen 4 Wochen lang dreimal am Tage ausgeführten Messungen ergaben viel größere Werte, als in Deutschland gefunden waren; das Mittel war 102 A, das Max. 432. Weiter zeigte sich eine tägliche Periode mit einem Maximum am Abend zwischen 9 h und 11 h, während früh und nachmittags gleiche Werte gefunden wurden. Zwischen Radioaktivität und Potentialgradienten zeigte sich keine Beziehung, ebensowenig zur Temperatur und zum Luftdruck. Das einzige meteorologische Element, das einen direkten Einfluß zu haben scheint, war die Bewölkung: bei klarem Himmel war die Radioaktivität am größten, bei vollkommen bedecktem am kleinsten. Das Polarlicht war gleichfalls ohne Einfluß. Während der ganzen Zeit der Beobachtungen war die Sonne unter dem Horizont. Der Beobachtungsort lag 140 m über dem Meeresspiegel, der Boden ringsumher war hart gefroren und mit Schnee bedeckt. Plötzliche Änderungen der Radioaktivität sind zuweilen beobachtet worden. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 209—216.)

Die lichtelektrisch empfindlichen Metalle, besonders die für langwelliges Licht empfindlichen, sind unmittelbar nach Reinigung ihrer Oberfläche empfindlicher als einige Zeit später. Diese Abnahme der Empfindlichkeit hatte man erst auf eine Oxydation zurückgeführt; doch hat Kreusler gezeigt, daß diese „Ermüdung“ nur bei Belichtung eintritt, im Dunkeln nicht, und Bouisson hatte gefunden, daß die Schnelligkeit der Ermüdung vom Gehalt des Lichtes an ultravioletten Strahlen abhängt, ferner, daß im Dunkeln eine Zunahme der herabgesetzten Empfindlichkeit, eine „Erholung“

beobachtet werde. Diese Ermüdung und Erholung, welche schon 1888 von Hoor beschrieben hatte, ist von Herrn Egon R. v. Schweidler zum Gegenstande einer genaueren Untersuchung gemacht worden. An Zink, amalgamiertem Zink, Magnesium und Magnalium, und unter Anwendung von Tageslicht, Magnesium- und Bogenlicht hat er die Änderungen der lichtelektrischen Empfindlichkeit durch Beobachtung des Ladungsverlustes am Elektroskop gemessen; er konnte dabei feststellen, daß die Ermüdung hauptsächlich durch wirksames (ultraviolettes und kurzwellig sichtbares) Licht hervorgebracht wird, und zwar wird die Empfindlichkeit gegen langwellige Strahlen relativ stärker (sowohl in der Ermüdung wie in der Erholung) beeinflußt als gegen kurzwelliges Licht. Die Ermüdung findet bei positiver und negativer Ladung in merklich gleichem Grade statt. Der Prozeß der Erholung geht nicht nur im Dunkeln, sondern auch im Lichte vor sich und superponiert sich dem Ermüdungsprozesse. Diese Superposition führt unter Umständen zu einem Anwachsen der Empfindlichkeit bei dauernder Belichtung. Der Erholungsprozeß ist am stärksten bei frischen, gar nicht an alten Oberflächen konstatierbar. Einige Prozesse (Erwärmung, Abspülen in Flüssigkeit, ausnahmsweise auch Herstellung einer frischen Oberfläche) sind mit einer dauernden, im Dunkeln nicht zurückgehenden Herabsetzung der Empfindlichkeit verbunden. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1903, Bd. CXII, Abt. IIa, S. 974—984.)

Das Reale Istituto Lombardo hat die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Premio dell' Istituto: Descrivere i terreni, detti già dal Savi ofioliti, dell'Appennino settentrionale e confrontarli cogli analoghi delle Alpi; sciegliendo per gli uni e per gli altri due o più regioni caratteristiche, delle quali verranno studiate e rilevate le condizioni tectoniche colla massima esattezza possibile, con carte e profile. (Termin: 31. März 1905. — Preis: 1200 Lire.)

Premio di fondazione Cagnola: Esposizione dei fenomeni di catalisi, discussione secondo le viste moderne, con qualche contributo sperimentale. (Termin: 1. April 1905. — Preis: 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werte von 500 Lire.)

Premi di fondazione Fossati (für Italiener): 1. Stato attuale delle conoscenze sulla nevroglia nei riguardi anatomo-embriologici ed istogenetici, fisiologici e patologici. L'argomento dovrà essere illustrato con richerche originali. (Termin: 1. April 1905. — Preis: 2000 Lire.)

2. Illustrare qualche fatto di fina anatomia dei centri visivi dei vertebrati superiori. (Termin: 31. März 1906. — Preis: 2000 Lire.)

Premio di fondazione Secco-Comneno: Una scoperta ben dimostrata sulla natura del virus della rabbia. (Termin: 1. April 1907. — Preis: 864 Lire.)

Premio di fondazione Tommasoni: Storia della vita e delle opere di Leonardo da Vinci, mettendo particularmente in luce i suoi precetti sul metodo sperimentale, e unendovi il progetto d'una pubblicazione nazionale delle sue opere edite ed inedite. (Termin: 31. Dezember 1905. — Preis: 6000 Lire.)

Die Bewerbungsschriften müssen lateinisch, italienisch oder französisch (die letzterwähnte kann auch englisch oder deutsch) abgefaßt, mit Merkwort und verschlossener Namensangabe, unter deutlicher Bezeichnung des Preises, um den der Autor sich bewirbt, an das Sekretariat des Instituts: Palazzo di Brera in Mailand, eingesandt werden. Die Bewerbungsschriften um den Tommasoni-Preis können auch nicht anonym eingeschickt werden, doch dürfen sie nicht bereits publiziert sein.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris erwählte Herrn Bigourdan zum Mitgliede der Section d'Astronomie an Stelle von Callandreau und Herrn Gordan zum korrespondierenden Mitgliede der Section de Géométrie an Stelle von Salmon.

Die National Academy of Sciences erwählte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Prof. Paul Ehrlich (Frankfurt a. M.), Prof. Rosenbusch (Heidelberg), Prof. Emil Fischer (Berlin), Sir William Ramsay (London), Sir William Huggins (London), Prof. Georg H. Darwin (Cambridge), Prof. Hugo de Vries (Amsterdam) und Prof. Ludwig Boltzmann (Wien). — Zu Mitgliedern wurden erwählt: Prof. William Morris Davis (Harvard Univ.), Prof. William Fog Osgood (Harvard Univ.), Prof. William T. Councilman (Harvard Med. School), Prof. John U. Neef (Univ. Chicago).

Die Akademie der Wissenschaften zu Christiania hat den Prof. E. Strasburger (Bonn) zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. Dr. Alfred Wohl in Berlin zum Professor für organische und organisch-technische Chemie an der Technischen Hochschule in Danzig. — Privatdozent der physiologischen Chemie an der Universität Marburg Dr. Fr. Kutscher zum außerordentlichen Professor; — Dr. Reitter zum Professor der Chemie an der Handelshochschule zu Köln; — Dr. Hans Karl Müller zum Vorsteher der agrikulturchemischen Kontrollstation in Halle a. S.; — Dr. O. Aschan zum Professor der Chemie an der Universität Helsingfors; — Herr F. Soddy erhielt den neu begründeten Lehrstuhl für physikalische Chemie an der Universität Glasgow.

Berufen: Prof. Dr. Georg Landsberg in Heidelberg als außerordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Straßburg.

Habilitiert: A. Thiel für Chemie an der Universität Münster.

Gestorben: Geh. Bergrat Lengemann, Professor der Bergwissenschaften an der Technischen Hochschule in Aachen, 48 Jahre alt; — am 16. März der Geologe Senator Gaetano Giorgio Gemmellaro, Mitglied der Accademia dei Lincei in Rom.

Astronomische Mitteilungen.

Im Juni 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algotypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Juni	12,8 h	*U* Sagittae	17. Juni	15,1 h	*U* Ophiuchi
2. „	12,7	*U* Ophiuchi	18. „	10,5	*U* Sagittae
3. „	8,9	*U* Ophiuchi	18. „	11,2	*U* Ophiuchi
5. „	8,9	*U* Coronae	22. „	15,1	*U* Coronae
6. „	8,7	δ Librae	23. „	12,0	*U* Ophiuchi
7. „	13,5	*U* Ophiuchi	28. „	12,7	*U* Ophiuchi
8. „	9,6	*U* Ophiuchi	28. „	13,9	*U* Sagittae
12. „	14,3	*U* Ophiuchi	29. „	8,9	*U* Ophiuchi
13. „	8,3	δ Librae	29. „	12,8	*U* Coronae
13. „	10,4	*U* Ophiuchi	29. „	15,3	Algol

Von jetzt an können wieder, wenigstens in den Morgenstunden, die verschiedenen Erscheinungen der Jupitertrabanten beobachtet werden, namentlich die Verfinsterungen durch den Schatten des Planeten. Im folgenden sind in *MEZ.* die Zeiten der Eintritte (*E.*) oder Austritte (*A.*) am Rande des Jupiterschattens angeführt:

25. Mai	16 h	34 m	III. *E.*	25. Juni	14 h	48 m	I. *E.*
2. Juni	14	37	I. *E.*	30. „	12	42	III. *E.*
13. „	14	56	II. *E.*	30. „	14	52	III. *A.*
18. „	12	54	I. *E.*				

Beobachtungen des Kometen 1904a aus dem Monat Mai sind bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Ein von Herrn Nijland in Utrecht aus eigenen Beobachtungen vom 17., 18. und 19. April berechnetes Elementensystem stimmt im wesentlichen mit der Bahn, die Herr Ebell gefunden hat, überein; die Periheldistanz ist 2,4. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 26. Mai 1904. Nr. 21.

Die allotropen Modifikationen der Elemente.

Von Privatdozent Dr. **I. Koppel.**

(Habilitationsvortrag, gehalten am 21. Januar 1904 an der Universität Berlin.)

(Schluß.)

Es ist nicht auffallend, daß das dem Schwefel so ähnliche Selen gleichfalls mehrere Modifikationen besitzt. Erst in neuerer Zeit ist hier einige Klarheit geschaffen worden durch Saunders, der, mit den modernen Hilfsmitteln und Theorien ausgerüstet, eine sehr eingehende Untersuchung ausgeführt hat. Er unterscheidet nach Aussehen, spez. Gewicht und Löslichkeit neben dem metallischen, in Schwefelkohlenstoff unlöslichen, grauen Selen, das bis zum Schmelzpunkt 217° stabil ist, eine kristallisierte, rote Form mit einem instabilen Schmelzpunkt bei 170°, eine graue, glasige und eine rote, amorphe Form. Die beiden letzteren verwandeln sich bei 80° sehr schnell in die metallische Modifikation. Sie sind jedenfalls der letzteren gegenüber labil. Über die Art der Isomerie ist nichts bekannt.

Noch weniger klar liegen die Verhältnisse beim Tellur, das nach Beljankin in einer kristallisierten, einer kristallinischen und einer amorphen Modifikation auftritt, die sich durch ihr spez. Gewicht wesentlich von einander unterscheiden.

Während die beiden Hauptformen des Schwefels im Verhältnis der Enantiotropie zu einander stehen, repräsentiert das zweite klassische Beispiel von Allotropie, der Phosphor, den Fall der Monotropie. Schrötter zeigte 1845 zuerst, daß der bekannte weiße Phosphor beim Erhitzen auf etwa 250° in eine rote Modifikation übergeht, die total andere Eigenschaft besitzt als die weiße. Später sind die Beziehungen zwischen beiden Modifikationen von Hittorf, Lemoine, sowie Troost und Hautefeuille sehr eingehend untersucht worden; aber erst durch Bakhuis-Roozeboom ist auf diesem Gebiet völlige theoretische Klarheit geschaffen worden. Der rote Phosphor ist bei allen Temperaturen bis zu seinem Schmelzpunkt unter Druck bei 630° die stabile Modifikation, der gegenüber der feste, weiße Phosphor als labile Form, der flüssige von 44° bis zur angegebenen Temperatur als unterkühlte Schmelze zu betrachten sind. Wenn trotzdem und trotz der großen Energiedifferenz zwischen beiden Modifikationen bei Temperaturen bis gegen 200° auch bei Gegenwart von Keimen eine Umwandlung des weißen, festen und des geschmolzenen Phosphors in die rote Form nicht eintritt, so liegt das an der geringen Reaktionsgeschwindigkeit, die vielleicht damit im Zusammenhang steht, daß der rote Phosphor ein Polymeres des weißen ist. Allerdings kann durch Katalysatoren die Umwandlungsgeschwindigkeit erhöht werden, so daß dann die Bildung von rotem Phosphor auch bei niederen Temperaturen zu beobachten ist. Erst oberhalb 200° zeigt der geschmolzene Phosphor das normale Verhalten einer überkühlten Flüssigkeit, d. h. er verwandelt sich in den stabilen Zustand, den roten Phosphor. Kühlt man Phosphordampf schnell ab, so erhält man stets weißen Phosphor; diese Erscheinung ist aber nicht als die Umkehrung des Überganges aus weißem in roten Phosphor zu betrachten, vielmehr ist sie nur ein neuer Fall für die Bildung der unbeständigsten Form. Daß der rote Phosphor ein Polymeres des weißen sei, ist bereits vielfach ausgesprochen worden. Der exakte Nachweis gelang aber erst Schenck, der durch Messung der Umwandlungsgeschwindigkeit des gelösten Phosphors zeigte, daß der rote Phosphor mindestens das Molekulargewicht P_8 besitzt.

Vom Standpunkt der vergleichenden Chemie ist es nicht ohne Interesse, daß neuerdings auch in bezug auf Allotropie eine erhebliche Analogie zwischen dem Phosphor und dem Arsen sichergestellt ist. Außer dem stabilen, grauen, hexagonalen Arsen kennt man noch eine oder mehrere amorphe Modifikationen, die bräunlich oder schwärzlich gefärbt sind, und sodann eine hellgelbe, regulär kristallisierende Form. Diese letztere entspricht dem regulären, weißen Phosphor, während das hexagonale, metallische Arsen dem hexagonal-rhomboëdrischen, roten Phosphor analog ist. Die Ähnlichkeit tritt auch darin zutage, daß die beiden metallischen Modifikationen eine höhere Dichte haben als die regulären Formen. Endlich aber hat sich gezeigt, daß das gelbe Arsen höchst instabil ist und so tatsächlich ein Verhalten aufweist, das nach Roozebooms Theorie auch dem weißen Phosphor zukommen sollte. Auch das gelbe Arsen hat in Lösung die Molekulargröße As_4.

Ganz neuerdings ist es nun Stock und Guttmann gelungen, durch Zersetzung von Antimonwasserstoff mittels Sauerstoff bei — 90° eine gelbe Modifikation des Antimons herzustellen, die dem gelben Arsen durchaus analog, aber noch instabiler

ist. Hierdurch tritt auch das bisher nur in einer Form bekannte Antimon in die Reihe der polymorphen Elemente.

Den genannten, im regulären und hexagonalen System kristallisierenden Stoffen läßt sich zwanglos der Kohlenstoff anschließen, dessen kristallisierte Modifikationen gleichfalls in diesen beiden Systemen auftreten. Unsere Kenntnis von den Kohlenstoffformen ist neuerdings besonders durch Moissan gefördert worden, dessen Versuche auch die Stabilitätsverhältnisse der verschiedenen Modifikationen etwas geklärt haben. Zunächst ist die amorphe Kohle, die nach Ostwald wahrscheinlich auch wieder in mehreren Modifikationen existiert, als die energiereichste, jedenfalls bei gewöhnlicher Temperatur die unbeständigste Form. Oberhalb 1000° ist Graphit die beständigste Form, denn bei diesen Temperaturen geht Diamant in Graphit über. Die Umwandlung erfolgt nach Roozeboom wahrscheinlich unter Wärmeabsorption, woraus sich dann ergeben würde, daß ein event. Umwandlungspunkt des Diamanten in Graphit unterhalb 1000° liegen müßte. Ob aber ein solcher Punkt existiert, ist aus experimentellen Gründen nicht zu entscheiden. Deswegen ist auch über die Art der Isomerie der drei Kohlenstoffmodifikationen keine Aussage möglich. Nach Kristallsystem und Farbe müßte Diamant dem weißen, Graphit dem roten Phosphor entsprechen, der Graphit also ein Polymeres sein.

Auch das Silicium und das Bor bilden eine kristallisierte und eine amorphe Modifikation.

Die Reihe der in allotropen Formen auftretenden Metalloide ist hiermit erschöpft, und es verbleiben noch die Metalle. Durch kristallographische Untersuchungen hauptsächlich wurde zuerst festgestellt, daß Zinn, Zink, Eisen, Iridium, Palladium, vielleicht auch Zirkon und Blei die Fähigkeit besitzen, in verschiedenen — oft drei — Formen aufzutreten. Nur bei zweien dieser Elemente, dem Zinn und dem Eisen, ist man den Umwandlungen etwas näher getreten.

Durch gelegentliche Beobachtungen war bereits seit längerer Zeit bekannt, daß das weiße Zinn besonders bei starker Kälte spontan in ein graues Pulver von geringerem spez. Gew. als das erstere zerfällt und durch Erwärmen wieder in weißes Zinn übergeführt werden kann. Die näheren Bedingungen dieser Umwandlung sind von Cohen und van Eijk[1]) in meisterhafter Weise kürzlich festgestellt worden. Es zeigte sich, daß zwischen grauem und weißem Zinn bei etwa 20° eine enantiotrope Umwandlung stattfindet, derartig, daß ersteres nur unterhalb, letzteres nur oberhalb dieser Temperatur stabil ist; hierdurch erklären sich alle älteren Beobachtungen. Daß gewöhnlich das weiße Zinn auch unterhalb 20° bestehen bleibt, ist durch das Fehlen von Keimen grauen Zinns sowie durch die geringe Umwandlungsgeschwindigkeit bedingt. — Das Aufsehen, das die Cohensche Arbeit hervorrief, war wohl weniger durch die neu ermittelten Tatsachen veranlaßt, als vielmehr dadurch, daß die Untersuchung die Universalität und Sicherheit der physikalisch-chemischen Methodik in glänzendem Lichte zeigte. — Übrigens existieren noch andere bisher nur kristallographisch bestimmte Zinnmodifikationen bei höheren Temperaturen.

Ein wesentlich technisches Interesse hatten die Untersuchungen, die zur Auffindung der verschiedenen Eisenmodifikationen führten. Nachdem sich im Laufe der Jahrhunderte über den Einfluß der Nebenbestandteile und der Bearbeitung auf das technische Eisen eine ganz unübersehbare Masse von Einzelbeobachtungen angehäuft hatte, begann man in der Mitte der neunziger Jahre des 19. Jahrhunderts die Eisenfrage auf Grund der neuen Lösungstheorie und der Phasenlehre zu studieren. Dabei zeigte sich nun, daß das merkwürdige Verhalten dieses Metalles zum Teil durch das Auftreten allotroper Modifikationen bei höherer Temperatur bedingt ist. Man unterscheidet jetzt nach Roberts-Austen, Le Chatelier, Osmond, v. Jüptner und Roozeboom drei Formen des reinen Eisens: das gewöhnliche α-Eisen, das kubisch kristallisiert und unter Verlust seiner magnetischen Eigenschaften bei 770° in das gleichfalls kubische β-Eisen übergeht, welches dann seinerseits bei 895° sich in das nichtmagnetische, reguläre γ-Eisen verwandelt, das bis zum Schmelzpunkt stabil ist. Die Umwandlungen sind beide enantiotrop, und so durchläuft das geschmolzene Eisen beim Erkalten stets alle drei Modifikationen. Übrigens zeigen sich beim Nickel und Kobalt ähnliche Verhältnisse.

Außer dieser wesentlich durch die Temperatur bedingten Formänderung tritt beim Eisen noch eine andere Art der Allotropie auf, die von den bisher beschriebenen ganz erheblich abweicht. Wenn Eisen in ganz konzentrierte Salpetersäure getaucht oder als Anode eines elektrischen Stromes geschaltet wird, so geht es — wie Schönbein entdeckte — aus dem aktiven in den passiven Zustand über; es ist vorübergehend nicht mehr in Säuren löslich und verhält sich überhaupt vollständig wie ein edles Metall, etwa wie Platin. Man hat die Passivität durch die Bildung einer Oxydhaut erklären wollen, doch haben die Versuche Hittorfs gezeigt, daß diese Deutung nicht zutreffen kann. Die Passivität des Eisens ist bedingt durch einen Zwangszustand der Moleküle, der aber nach Aufhören der Bedingungen, die ihn verursachten, wieder in den aktiven, normalen Zustand zurückgeht. Demnach liegt Allotropie vor, und das passive Eisen wäre der aktiven Modifikation gegenüber die labile Form, die nach Finkelsteins Annahme vielleicht nur mit der aktiven Form legiert ist.

Aktivität und Passivität zeigen sich noch charakteristischer beim Chrom. In aktiver Form löst es sich in Säuren zu Oxydulsalzen, in passiver als Anode eines Stromes zu Chromsäure. Aus beiden Endzuständen geht es freiwillig in einen mittleren Zustand über, der vielleicht auch als Legierung der aktiven und passiven Form zu betrachten ist. Merkwürdig bleibt es, daß man bisher Unterschiede der beiden

[1]) Vgl. Rdsch. 1899, XIV, 550; 1900, XV, 178.

Modifikationen nur in bezug auf das elektromotorische Verhalten und die damit zusammenhängende Löslichkeit hat konstatieren können, während sonst beide Formen, soviel man weiß, sich gleich verhalten.

Weniger ausgeprägt zeigen auch Kobalt und Nickel die Fähigkeit, in aktiver und passiver Form auftreten zu können.

Alle beschriebenen Isomerieerscheinungen waren spezifische Charakteristika je eines Elementes, wenn auch bisweilen verwandte Elemente ähnliche Allotropieverhältnisse zeigten. Es gibt nun aber noch eine Art der Allotropie, die wahrscheinlich allen Metallen, vielleicht sogar allen Elementen — die Gase ausgenommen — zukommt: Es ist dies die Bildung kolloidaler Formen. Durch die verschiedensten Reduktionsverfahren und darauf folgende Dialyse oder durch elektrische Zerstäubung kann man eine sehr große Anzahl von kolloidalen Lösungen der Elemente gewinnen, und aus diesen Lösungen läßt sich das Element in mehr oder weniger reiner Form als Hydrogel oder Hydrosol abscheiden, mit Eigenschaften, die meist von denen des kompakten Elementes, besonders in bezug auf Farbe und Löslichkeit ganz erheblich abweichen. Kolloidale, mehr oder weniger beständige Lösungen hat man bisher dargestellt von Schwefel, Selen, Wolfram, Bor, Silicum, Zirkon, Gold, Platin, Palladium, Rhodium, Silber, Quecksilber, Wismut, Kupfer, Blei, Nickel, Eisen, Zink und Aluminium. Es ist allerdings noch nicht in allen Fällen gelungen, auch die festen Kolloide zu gewinnen, doch dürfte auch dies mit der Zeit Erfolg haben.

Zweifellos am interessantesten sind die kolloidalen allotropen Modifikationen des Silbers und Goldes. Die Haupttatsachen über das kolloidale Silber verdanken wir Carey Lea[1]), dessen Untersuchungen dann von Prange, Lottermoser u. A. fortgesetzt sind. Nach Blake[2]) muß man vier Modifikationen des allotropen Silbers unterscheiden, das weiße, blaue, rote und gelbe, nach ihrer Färbung im durchfallenden Licht, zu der die Farbe im auffallenden Licht etwa komplementär ist. Charakterisiert sind diese Silbermodifikationen außer durch Farbe auch durch das Fehlen des elektrischen Leitvermögens. Die allotropen Silbermodifikationen repräsentieren — wie überhaupt alle kolloidalen Modifikationen — gegenüber der gewöhnlichen Modifikation eine labile Form, die sich rasch durch Erwärmung, Druck oder chemische Agentien langsam, bereits meist ohne äußere Wirkung, in die stabile verwandelt. Sie unterscheiden sich aber in ihrer Stabilität wesentlich gegen einander, so daß z. B. das gelbe Silber durch die rote Form in die blaue und diese erst in die weiße übergeht. Auch vom Gold sind verschiedene gefärbte Modifikationen bekannt.

Jedenfalls aber repräsentieren die kolloidalen Elemente eine Gruppe, die zu den gewöhnlichen Formen der Grundstoffe in wesentlich anderen Beziehungen steht als die gewöhnlichen allotropen Formen zu einander.

Bereits früher ist auf die Schwierigkeit hingewiesen worden, die eine Systematik der Allotropieerscheinungen wegen des noch sehr lückenhaften Versuchsmateriales bietet. Aus dem gleichen Grunde ist auch die Beantwortung der Frage erschwert, ob ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Allotropie und anderen Eigenschaften der Elemente besteht. Prüft man die Grundstoffe im periodischen System auf das Vorkommen von Allotropie — wobei allerdings die scheinbar allgemeine Kolloidbildung ausgelassen werden muß —, so findet man trotzdem die überraschende Tatsache, daß in der ersten und siebenten Kolumne, bei den Alkalien und den Halogenen also, überhaupt keine Allotropiefälle vorkommen und daß sie auch in der zweiten und dritten Kolumne nur sehr spärlich vorhanden sind. Sie häufen sich dagegen in der vierten, fünften und sechsten Kolumne, und zwar gerade in ihren typischen Fällen. Es dürfte deswegen nicht zu weit gegangen sein, wenn man behauptet, daß Allotropie bei einem Elemente um so weniger zu erwarten sei, je eindeutiger der chemische Charakter des Elementes bestimmt ist. Dies Verhalten aber steht im Einklang mit der Tatsache, daß die amphoteren Elemente die größte Mannigfaltigkeit auch in ihren Verbindungsformen zeigen.

[1]) Vgl. Rdsch. 1889, IV, 514, 613.
[2]) Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 22

G. Boenninghaus: Das Ohr des Zahnwales, zugleich ein Beitrag zur Theorie der Schallleitung. (Zool. Jahrb., Abt. für Anatomie und Ontogenie der Tiere 1904, XIX, S. 189—360.)

Ein eingehender Vergleich der Organe so hoch spezialisierter Tiere, wie die Wale es sind, mit den entsprechenden Organen auf dem Lande lebender Säugetiere ist geeignet, unsere Kenntnis von der Funktion der einzelnen Organteile und ihrer Anpassungsfähigkeit an verschiedene Lebensbedingungen in mannigfacher Weise zu fördern und damit auch eine Einsicht in den mutmaßlichen Verlauf der Umbildungen anzubahnen, welche der Wechsel des umgebenden Mediums zur Folge hatte. So ist auch die vorliegende, auf eingehendes Studium einer großen Zahl von Phocaena-Köpfen, einiger Schädel anderer Zahnwalarten und zum Vergleich herangezogener Köpfe anderer Säugetiere begründete Arbeit als ein dankenswerter Beitrag zur genaueren Kenntnis des Säugetierohres zu betrachten. Verfasser gibt in derselben eine sehr eingehende, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der einzelnen Teile des Walohres, wobei er allmählich vom äußeren zum inneren Ohr fortschreitet, und geht bei jedem Teil nach Erörterung der morphologischen Verhältnisse auf die physiologische Bedeutung derselben ein. Indem wegen aller Einzelheiten auf das Studium der Arbeit selbst verwiesen werden muß, seien hier nur die allgemein interessanten Ergebnisse derselben kurz zusammengefaßt.

Bekanntlich ist der Eingang in das äußere Ohr

bei allen Walen eine einfache, oft schwer aufzufindende Öffnung. Bei Phocaena hat dieselbe schlitzförmige Gestalt. Dieselbe führt in einen äußeren Gehörgang, dessen erst horizontalen, dann abwärts gerichteten und zuletzt bis zum Trommelfell wieder horizontalen Verlauf schon vor mehr als 100 Jahren Hunter richtig beobachtet hat. Eine genaue Untersuchung der zum Gehörgang gehörigen, rudimentären Muskulatur, der Knorpel usw. führte Herrn Boenninghaus zu dem Schluß, daß alle diese rudimentär gewordenen Teile in ihrer Anordnung eine weitgehende Ähnlichkeit mit den entsprechenden Teilen des Seehundsohres zeigen. Bei diesen Tieren liegt der Gehörgang direkt unter der Haut, parallel der Schädeloberfläche. Dieser Verlauf bedingt es, daß beim Tauchen durch den Wasserdruck die Wände des Ganges aneinander gepreßt und auf diese Weise der — ohnehin für gewöhnlich durch Aneinanderliegen seiner Wände geschlossene — Gehörgang um so vollkommener geschlossen wird. Schließmuskeln sind nicht vorhanden, wohl aber solche, mittels deren die Tiere außerhalb des Wassers den Gang öffnen können. Da nun Verfasser bei einem 48 cm langen Zahnwalembryo, dessen Art nicht näher zu bestimmen war, den Gehörgang in derselben Lage fand wie beim Seehund, so gelangt er zu dem Schluß, daß dieser Verlauf wohl auch für die Zahnwale der ursprüngliche gewesen sei, und daß bei dem Vorfahren derselben, die noch einen funktionsfähigen Gehörgang besaßen, dieser ebenso wie bei den Seehunden außerhalb des Wassers durch Muskelzug geöffnet, beim Tauchen aber durch den Wasserdruck automatisch verschlossen wurde. Durch den allmählichen Übergang zum dauernden Wasserleben wurde die Öffnung mehr und mehr überflüssig, die Muskeln und der Gehörgang wurden rudimentär.

Bei Erörterung der Verhältnisse des Mittelohres der Zahnwale geht Verfasser aus vom Studium der knöchernen und bindegewebigen Partien der äußeren Schädelbasis. Schon in seiner früheren Arbeit über den Rachen vom Phocaena (Rdsch. XVIII, 1903, 254) hatte Herr Boenninghaus ausgeführt, daß die Verlagerung der äußeren Nasenöffnung auf die Stirnfläche zum Teil durch eine Drehung und Streckung des Präsphenoids herbeigeführt wurde. Derselbe Umstand bewirkte nun, wie hier weiter gezeigt wird, auch eine Verlagerung der Tuba Eustachii, deren Rachenöffnung gleichfalls nach oben gerückt ist, aber, wie Verfasser im Gegensatz zu anderen Angaben bestimmt betont, noch im Gebiet des Rachens, nicht in dem der Nase liegt. Diese Verlagerung hat auch auf die Muskulatur dieses Organs verändernd eingewirkt. Nur die dem Gaumen angehörigen Teile derselben blieben erhalten und bewirken das Heben des Gaumensegels und die Eröffnung der Tubenmündung. Die der Tuba selbst angehörigen Teile schwanden, ebenso die zu ihrer Stütze dienenden Knorpel. Einen Ersatz für den Fortfall des die Tuba eröffnenden Dilatatormuskels bietet der Umstand, daß die Tuba der Zahnwale — mit Ausnahme ihrer Mündung und des dieser unmittelbar benachbarten Teils — stets in ihrer ganzen Länge offen ist. Des weiteren führt Verfasser aus, daß bei den Walen, ebenso wie bei anderen Säugetieren, die Tuba beim Schluckakt geöffnet wird. Schluckt der Wal während des Tauchens, so führt dies zu einer Verdünnung der Luft in der Paukenhöhle, wie z. B. bei einem Menschen, der mit zugehaltener Nase schluckt. Diese Verdünnung kann aber dadurch momentan ausgeglichen werden, daß die im Mittelohr des Wales vorhandenen sehr zahlreichen Venen infolge der Aspiration sich stark mit Blut füllen und so den negativen Druck ausgleichen.

Die Schallleitung in der Paukenhöhle der Wale erfolgt bekanntlich ohne Mitwirkung des relativ dicken, unbeweglichen Trommelfelles, welches mit dem rudimentären Stiel des Hammers nur durch einen langen, spornartigen Fortsatz in Verbindung steht, während ein gekrümmter Fortsatz des Hammers direkt nach außen zur Wandung der Bulla ossea zieht. Die völlig unbewegliche Verwachsung der Gehörknöchelchen miteinander und der Steigbügelplatte mit der Wand des ovalen Fensters, die schon bei älteren Embryonen beginnt, führt Verfasser darauf zurück, daß die Knöchelchen vom Trommelfell aus keine Bewegungsimpulse erfahren und daß wahrscheinlich auch die — nicht wesentlich von denen anderer Säugetiere verschiedenen — Muskeln der Paukenhöhle nur selten in Aktion treten. So bleibt für die Schallleitung nur der direkte Weg durch die Kopfknochen hindurch und der Weg durch die Bulla ossea und die verwachsenen Gehörknöchelchen zum Labyrinth. Trotzdem nun von vornherein der erstere Weg als der geeignetere erscheinen möchte, kommt Verfasser doch zu dem Schlusse, daß dem letzteren die größere Bedeutung zukomme. Das Tympano-Epioticum, welches das Ohr einschließt, rückt im Laufe der Embryonalentwickelung vom übrigen Schädel ab — so daß es an macerierten Schädeln stets fehlt — und liegt mitten in einem großen, unter der Schädelbasis befindlichen Luftraum. Dieser Umstand bedingt eine akustische Isolierung des Labyrinths vom übrigen Schädel. Anderseits sind die Gehörknöchelchen der Wale ganz besonders stark entwickelt. Sie sind nahezu fünfmal so groß als beim Menschen, dreimal so groß als beim Pferde, auch kompakter gebaut. Dies fällt um so mehr auf, als im allgemeinen das Knochenskelett der Wale stark reduziert ist, und spricht für eine besondere Bedeutung dieser stark entwickelten Teile. Die gleiche Deutung ergibt sich aus der trichterähnlichen Gestalt der vorderen Wand des Tympano-Epioticums, und dem Umstande, daß dieser Schalltrichter gerade zu der Stelle der Bullawand führt, welche der oben erwähnte Fortsatz des Hammers berührt. Diesen Schalltrichter möchte Herr Boenninghaus geradezu als funktionellen Ersatz der Ohrmuschel und des Gehörganges der Luftsäugetiere auffassen. Etwaige interferierende Schallleitungen, wie sie gerade im Wasser leicht durch die Kopfknochen hindurch zustande kommen könnten, sind nach Möglichkeit ausge-

schlossen. Verfasser nennt als solche, eine Nebenleitung verhindernde oder abschwächende Einrichtungen die Verdünnung des kurzen Amboßschenkels, das Fehlen der Hammerbänder, die sehr wenig umfangreiche Verbindung des Trommelfelles mit dem Hammer, sowie den Verschluß des runden Fensters durch Gewebsmasse. Alle diese Punkte führt Verfasser zugunsten der Annahme einer Schallleitung durch die Gehörknöchelchen nach dem ovalen Fenster an und schließt hieraus, daß auch bei Landsäugetieren, bei denen sich dies nicht so klar beweisen läßt, die normale Leitung des Schalles wesentlich durch das ovale Fenster, nicht, wie man auch angenommen hat, durch das runde Fenster oder das Promontorium erfolge.

Für die Beurteilung der phylogenetischen Entwickelung ist es nun von Interesse, daß auch in dieser Beziehung das Ohr der Seehunde die meiste Ähnlichkeit mit dem der Wale zeigt. Diese haben nächst den Walen die größten Gehörknöchelchen, eine Tatsache, die von Hennicke in dem Sinne gedeutet wurde, daß die Knöchelchen dem Trommelfell eine kräftige Stütze gegen den Druck des Wassers bieten. Bei Walen würde diese Erklärung nicht zutreffen, da Trommelfell und Gehörknöchelchen nur in sehr lockerer Verbindung stehen. Verfasser sieht daher in der Verstärkung der Gehörknöchelchen eine Anpassung, welche auch im Wasser der Leitung durch das ovale Fenster das Übergewicht über die direkte Leitung durch die Knochen sichert.

Im Anschluß an das Mittelohr behandelt Verfasser noch die verschiedenen lufthaltigen Räume an der Schädelbasis der Wale, welche alle direkt oder indirekt mit dem Mittelohr kommunizieren. Kleinen, 7,1 cm langen Phocaena-Embryonen fehlen dieselben noch ganz, sie entwickeln sich von der Paukenhöhle aus, vergrößern sich mit zunehmendem Alter teils durch Schrumpfung der Schleimhautfalten, teils durch Ausbauchung der begrenzenden Knochen und nehmen mehr und mehr einen progressiven Charakter an. Mit den großen Hohlräumen in den Schädelknochen der Landtiere lassen sie sich nicht vergleichen, da sie nicht in, sondern zwischen den Knochen liegen; die Tubensäcke der Pferde, Esel, Tapire, Klippschliefer und Fledermäuse entwickeln sich von der Tuba, die der Wale von der Schleimhaut der Paukenhöhle aus. Wie bereits von anderen Autoren angegeben wurde, beherbergen diese Lufträume oft Nematoden (Pseudalius minor). Die Aufgabe dieser Hohlräume ist, wie Verfasser im Einverständnis mit Monro (1875) und im Gegensatz zu allen späteren Deutungen annimmt, eine rein hydrostatische: sie ermöglichen, im Einklang mit dem gesamten Bau des Schädels, den Walen das ruhige Schwimmen mit über die Wasseroberfläche erhobenen Nasenöffnungen.

Bezüglich des inneren Ohres hat Verfasser neue Befunde nicht zu berichten, dagegen behandelt er eingehend die Schallleitung innerhalb des Labyrinths. Indem derselbe sich bezüglich des Zustandekommens der Gehörempfindung auf den Standpunkt der Helmholtzschen Theorie stellt, hebt er hervor, daß die Anschauungen über die Leitung der Erregung innerhalb des Labyrinths bis zum Cortischen Organ noch wenig geklärt seien, daß aber vielleicht gerade hierfür die relativ einfacheren Verhältnisse bei den Walen einen geeigneten Ausgangspunkt liefern könnten. Unter Ausschluß anderer möglicher Wege sieht Verfasser die direkte Leitung von der Steigbügelplatte in das Labyrinthwasser als den Hauptweg der Schallschwingungen an. Diese könne beim Wal wegen der festen Verwachsung des Steigbügels mit dem Labyrinth nur durch molekulare Bewegungen übertragen werden, während im Labyrinth der Luftsäugetiere außerdem durch den Stoß der Steigbügelplatte noch eine Massenbewegung erregt wird. Die Bewegungen der Steigbügelplatte lassen sich in Hebel- und Stempelbewegungen zerlegen. Erstere äußern sich in Schiefstellung der Steigbügelplatte, welche teils durch Erschütterungen des Trommelfelles, teils durch direkte Wirkung der Muskeln des Mittelohres bewirkt werden kann. Insofern nun die stärkste Ausnutzung der Schallwellen im Labyrinth dann eintreten muß, wenn der Hauptschallstrahl in die Schnecke gelangt, und dies letztere von der Richtung der durch den Steigbügel im Labyrinthwasser hervorgerufenen Bewegungen abhängt, kann man den genannten Muskeln, welche die Stellung der Steigbügelplatte beeinflussen, eine Art akkommodativer Tätigkeit zuschreiben. Hiermit würde es im Einklang stehen, daß bei den Walen, denen infolge der unbeweglichen Verwachsung der Gehörknöchelchen eine solche Akkommodation nicht möglich wäre, die Bauverhältnisse des Ohres selbst dahin wirken, daß die Reflexion der Schallwellen stets in optimaler Richtung erfolgt. Während bei dieser Hebelbewegung des Steigbügels, bei welcher stets ein Teil der Platte tiefer in das Labyrinth hineingedrückt, ein gleich großer aber herausgezogen wird, ein Ausweichen des Labyrinthwassers nicht nötig ist, da es sich im wesentlichen nur um molekulare Verschiebungen handelt, werden durch die Stempelbewegungen, welche in einem Hineinstoßen der Platte in das Labyrinth bestehen, außer den molekularen Bewegungen auch Massenbewegungen hervorgerufen, die wegen der Enge des Schneckenganges auch durch das Ausweichen der Membran des runden Fensters nicht völlig ausgeglichen werden können. Diese Massenbewegungen würden nun nur dann eine Reizung des Cortischen Organs hervorrufen, wenn sich im Labyrinth keine leichter zu verdrängende Masse von hinlänglichem Volumen befände, als die Saiten der Basilarmembran. Als solche Masse betrachtet Verfasser nun das Blut in den Kapillargefäßen der sogenannten Stria vascularis. Bezüglich der Schallleitung im Mittelohr der Luftsäugetiere schließt sich Verfasser auf Grund der bisher ermittelten Tatsachen der Helmholtzschen Auffassung an, daß die Gehörknöchelchen die Bewegungen des Trommelfells unter Verstärkung der Kraft und Verminderung der Exkursion auf das Labyrinthwasser übertragen.

Verfasser behandelt dann noch das Wesen der Knochenleitung (Schallzuleitung durch die Schädel-

knochen bei Aufsetzen einer schwingenden Stimmgabel auf den Kopf) unter Berücksichtigung klinischer Erfahrungen und die statische Funktion des Labyrinths. Hier erwähnt derselbe, daß der Saccus endolymphaticus und der Ductus perilymphaticus der Wale im Dach des das Felsenbein umgebenden Luftraumes (Sinus peripetrosus) liegen. Es wäre möglich, daß starke Druckerhöhung in diesem Luftraume, etwa beim Tauchen, sich auf den Sacculus fortpflanzt und so den Binnendruck im Labyrinth erhöht, daß also diese Einrichtung vielleicht vergleichbar sei mit der bei manchen Fischen beobachteten Verbindung der Schwimmblase mit dem häutigen Labyrinth.

Zum Schluß wird die Frage erörtert, ob Beweise für die Hörfähigkeit der Wale vorliegen. Da recht überzeugende Beobachtungen nicht vorhanden, so sind wir zur Entscheidung dieser Frage vorwiegend auf den anatomischen Bau des Ohres angewiesen. Da dieser durchaus zugunsten einer Hörfähigkeit spricht, so ist die Annahme berechtigt, daß eine solche auch besteht. Wie bei den Fischen der Mangel eines eigentlichen Ohres durch die hohe Entwickelung ihres chemischen Sinnes, so würde bei den Walen das Verkümmern der Geruchsnerven durch die hohe Entwickelung des Ohres gewissermaßen ausgeglichen sein.

Endlich geht Verfasser noch auf die eigentümliche Blutversorgung des Gehirns der Wale ein, welche ausschließlich vom Wirbelkanal aus durch die stark erweiterten Artt. meningeae spinales erfolgt. In dieser Art der Blutzufuhr sieht Verfasser gleichfalls eine Anpassung an das Wasserleben, da sie die Blutzirkulation im Gehirn dem Einfluß des Wasserdrucks entzieht und so jede Störung während des Tauchens verhindert. R. v. Hanstein.

Richard Assmann: Die Temperatur der Luft über Berlin in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903. (Jahresbericht über das 20. Vereinsjahr des Berliner Zweigvereins der deutschen meteorolog. Gesellschaft, Berlin 1904.)

Von den großen und plötzlichen Änderungen, welche die Temperatur in den höheren Luftschichten erleidet, gibt ein interessantes, anschauliches Bild die kleine Abhandlung, die Herr Assmann dem letztjährigen Jahresbericht des Berliner Zweigvereins der deutschen meteorologischen Gesellschaft beigegeben. Sie enthält die Lufttemperaturen, welche in der Zeit vom 1. Oktober 1902 bis 31. Dezember 1903, also in 15 Monaten, täglich durch Auffahrten von Freiballons, Aufstiege unbemannter Ballons, Drachen und Drachenballons gemessen worden, in graphischer Darstellung. Für jeden Tag sind die Temperaturen und die erreichten Höhen (bis 5500 m) angegeben und die Isothermen von 2 zu 2 Grad gezeichnet. „Diese Darstellung gibt ein anschauliches Bild der Temperatur in den verschiedenen Höhen und deren Gang von Tag zu Tag, der nicht selten ganz außerordentliche Schwankungen aufweist. Ebenso zeigt sie die Lage und Dauer der unerwartet häufig vorgefundenen thermischen Schichtungen, der Temperatur-Inversionen und das plötzliche Hereinbrechen kalter oder warmer Luftmassen.“ Da es unmöglich ist, das 457 Einzeltage und 55 Höhenstufen umfassende Temperatur-Diagramm hier zu reproduzieren, genüge die Schilderung des Verlaufs der Isotherme für 0°, um sowohl von der Größe, wie von der Plötzlichkeit der Temperaturänderungen eine Vorstellung zu geben:

Am 1. Oktober 1902 findet man die 0°-Isotherme in einer Höhe von etwa 2200 m, am 2. bei 450 m, am 4. am Erdboden, während bis zur Höhe von 550 m die Temperatur über 0° liegt. Der aus der Höhe hereingebrochene Strom kalter Luft, der am 4. die Erdoberfläche erreicht hatte, besteht am 6. bei 500 m noch fort, während unter und über ihm Erwärmung eingetreten ist; die Isotherme 0° steigt am 7. bis gegen 2700 m empor und sinkt in einigen Wellen bis zum 20. auf 1200 m herab; nun steigt sie außerordentlich schnell bis auf 2600 m Höhe, um ebenso schnell zum 22. wieder auf 1250 m zu sinken. Bis zum 25. geht sie langsamer wieder aufwärts bis 2000 m, bis zum 28. ebenso herab auf 1200 m, um in den letzten Tagen zwei rapide Höhenänderungen zwischen 2700 und 1050 m mit thermischen Schichtungen in den tieferen Lagen auszuführen. Die letzteren treten besonders in der ersten Hälfte des November in Gestalt von Nestern kälterer oder wärmerer Luft bei hoher Lage der 0°-Isotherme (2800 bis 2000 m) deutlich hervor. Am 14. beginnt Frostwetter am Erdboden, während es zunächst bei 500 bis 1000 m Höhe noch wärmer ist. Die längere, bis zum 15. Dezember reichende Kälteperiode ist nur vom 21. bis 27. und am 29. November unterbrochen, wo die 0°-Isotherme bis zu 1000 m Höhe ansteigt; aber schon am 12. Dezember setzt in der Höhe eine warme und mächtige Strömung ein, die zwischen 300 und 1800 m Temperaturen über 0° (bis über + 4°) hat, während am Erdboden strenger Frost (— 8°) fortdauert. Erst am 16. erreicht die warme Strömung den Erdboden.

Einen ähnlichen Vorgang erkennt man am 22. und 23. Dezember mit mehreren Schichtungen über einander. Bis zum 12. Januar liegt die 0°-Isotherme trotz wiederholter starker Schwankungen verhältnismäßig hoch (bis 2500 m), sinkt dann aber zum Erdboden herab, wo sie bis zum 24. bleibt; am 19. und 20. tritt zwischen 1000 und 1500 m eine starke Inversion auf: unten — 10°, oben über 0°. Vom 24. bis 27. folgt außerordentliche Erwärmung in der Höhe (bei 1500 m + 8°). Die 0°-Isotherme steigt bis zu 3100 m empor, gefolgt von schneller Abkühlung, thermischen Schichtungen vom 1. bis 10. und Frostwetter vom 14. bis 17. Februar. Vom 18. zum 19. steigt die Isotherme 0° vom Erdboden bis zu 2500 m Höhe; bei 1400 m, wo am 16. — 12° gefunden wurde, herrschte am 20. eine Temperatur von + 6°. Schnelle und beträchtliche Höhenschwankungen zwischen 2500 und 500 m charakterisieren den Verlauf dieser Isotherme bis zum 5. März, wo sie beginnt langsam bis zur Erdoberfläche niederzusteigen, die sie am 11. und 13. das letzte Mal erreicht. Bis zum 23. März geht sie, begleitet von häufigen thermischen Schichtungen, aufwärts und erreicht dabei 2740 m Höhe und sinkt dann mit einem hereinbrechenden kalten Strome bis zu 500 m am 2. bis 6. April. Am 4. April zeigen sich die Isothermen unter 0° äußerst steil und rapide emporgetrieben, ohne daß die 0°-Isotherme nennenswert daran teilnimmt.

Mit zahlreichen kurzen Schwankungen bleibt die Lage der letzteren bis zum 21. April verhältnismäßig niedrig, zwischen 700 bis 200 m, und steigt nach einer rapiden Schwankung vom 22. zum 25. gegen Ende des Monats langsam, aber beständig an, um am 3. und 4. Mai die Höhe von 3200 m zu erreichen. Die „kalten Tage des Mai vom 10. bis zum 13. lassen ebenso wie der 19. ein Herabsteigen derselben bis zu 1300 und 900 m erkennen; am 15. und 16. zeigt sich eine interessante Inversion zwischen 2000 bis 2600 m Höhe. Vom 19. Mai an beginnt ein beträchtliches Ansteigen bis zu 3200 m, das erst am 3. Juni einem Herabsinken bis zu 1250 m Platz macht. Im Juni bleibt die mittlere Lage der 0°-Isotherme hoch, zwischen 3500 und 2200 m, ebenso im Juli und August, wo sie stärkere Höhenschwankungen zwischen 2000 und 3000 m aufweist, die in fast regelmäßigen 10-tägigen Perioden auftreten. Nachdem am 30. August kalte Luft jäh bis zu 1500 m herabgedrungen

war, setzte ein ungewöhnliches Ansteigen der 0°-Isotherme ein, das am 3. September zu deren höchster Lage im Jahre, nämlich bis zu einer Höhe von gegen 5600 m führte, dem ein ebenso steiler Abfall auf 2800 m bis zum 8. und auf 1150 m bis zum 12. folgte. Danach trat wieder beträchtliches Heben bis zu 3500 m (am 18. bis 20.) und weiter bis zu 4000 m am letzten Monatstage ein, gefolgt von schnellem Abfall bis zum 3. und langsamem Wiederansteigen bis zum 9. auf 2800 m. In wiederholten beträchtlichen Schwankungen zwischen 2900 und 2000 m, verbunden mit häufigen Inversionen, sinkt die 0°-Isotherme bis Ende November und Anfang Dezember bis zur Erdoberfläche herab; im Dezember, mit Ausnahme der Tage vom 7. bis 11., herrschen thermische Schichtungen bis zur Höhe von 2000 m vor.

R. Nasini: Untersuchungen über die Radioaktivität in Beziehung zur Anwesenheit des Heliums. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 217.)

R. J. Strutt: Untersuchung der Radioaktivität gewisser Minerale und Mineralwässer. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 191—198.)

Seit einem Jahrzehnt hat Herr Nasini in Gemeinschaft mit den Herren Anderlini und Salvadori die verschiedenen Erdemanationen Italiens auf ihren Gehalt an Argon, Helium und sonstigen neuen Gasen untersucht (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 347, 528) und dabei Helium in größeren Mengen in den Gasen der Ausströmungen von Landerello, in geringeren Mengen in einigen vulkanischen Produkten des Vesuvs, in den Gasen der Thermen von Abano und anderwärts gefunden. Die jüngst erkannten Beziehungen des Heliums zum Radium ließen es daher Herrn Nasini wichtig erscheinen, in den bisher untersuchten Gasen, sowie Gesteinen und Wässern, aus denen sie stammten, eine systematische Untersuchung auf Radium und analoge Körper wie auf radioaktive Emanationen zu unternehmen. Während er mit dieser beschäftigt war, erschien die Mitteilung von Elster und Geitel, nach der sie in dem Fango von Battaglia eine starke Radioaktivität gefunden haben (Rdsch. 1904, XIX, 53).

Herr Nasini veranlaßte daher Herr Pellini, eine chemische Untersuchung des Fango und des Wassers von Abano auf Uran und Radium zu unternehmen, und es hat eine starke Aktivität des Barytniederschlages nachgewiesen werden können, wenn man zur salzsauren Lösung des Fango Chlorbaryum zusetzte; hingegen erhielt man eine viel weniger radioaktive Substanz, wenn man die salzsaure Lösung mit Schwefelsäure fällte. Die Elektrolyse der Lösung hat noch kein positives Resultat ergeben; doch wird die Untersuchung noch fortgesetzt. Der Fango von Abano erwies sich aktiver als der von Battaglia. Die Radioaktivität wurde photographisch und elektroskopisch nachgewiesen.

Ferner hat Herr Anderlini eine Untersuchung der Gasausströmungen von Larderello begonnen und an dortigem Gesteinsmaterial wie an anderen Orten gelegentlich eine mehr oder minder starke Radioaktivität konstatiert. Die Untersuchungen werden im chemischen Institut des Herrn Nasini eifrig fortgesetzt. —

Der mit ähnlichen Untersuchungen in England beschäftigte Herr Strutt verfügt bereits über ein reicheres Beobachtungsmaterial. Die Angaben der Curies und von Crookes über eine ganze Reihe von Mineralien, welche verschiedene Grade von Radioaktivität zeigen, veranlaßten Herrn Strutt zu untersuchen, welches der radioaktive Bestandteil dieser Minerale sei. Freilich eine vollständige chemische Analyse dieser Körper und eine systematische Prüfung jedes einzelnen Bestandteiles wäre nicht nur sehr mühsam, sondern auch wenig aussichtsvoll, da bei den Ausfällungen der nichtaktiven Bestandteile leicht geringe Spuren aktiver mitgerissen werden und das Ergebnis leicht fälschen können. Eine leichter ausführbare und gut orientierende Methode ist hingegen, das Mineral zu erhitzen, die Emanation, welche es dabei abgibt, zu sammeln und das Schwinden ihrer Aktivität zu untersuchen. Jede Emanation hat bekanntlich eine bestimmte Zeitkonstante des Abklingens, und durch Bestimmung der letzteren kann sie identifiziert werden. Zwar können radioaktive Körper, wie Uran, nach dieser Methode nicht untersucht werden, weil dieses Metall keine Emanation gibt; dafür aber lassen sich auch kleine Mengen sehr leicht und bestimmt untersuchen, was diese Methode sehr wertvoll macht.

Die nach dieser Methode untersuchten radioaktiven Minerale haben nun keine neue Emanation erkennen lassen; die erhaltenen Ergebnisse konnten stets auf Thorium und Radium bezogen werden. Wäre eine entschieden beständigere Emanation vorhanden gewesen als die des Radiums, so hätte sie entdeckt werden müssen, da die Aktivität des Gases stets so lange beobachtet wurde, bis sie auf die sehr kleine Aktivität der Gefäßwände gesunken war. Auch wenn eine beständigere Emanation nur in geringen Mengen zugegen gewesen wäre, hätte sie sich gegen Ende des Versuches, wo die Radiumemanation nur noch in geringer Quantität vorhanden war, bemerkbar machen müssen.

Die Minerale wurden gepulvert in einer einseitig geschlossenen Verbrennungsröhre erhitzt, die sich entwickelnden Gase über Quecksilber gesammelt und durch Luft auf ein bestimmtes Volumen verdünnt; die sehr stark wirksamen Gase wurden stärker verdünnt und die Aktivität mit einem Elektroskop gemessen. War der Apparat bloß mit Luft gefüllt, so betrug die Zerstreuung 2,25 Skalenteile in der Stunde; dieser Betrag wurde von der gemessenen Zerstreuung der entwickelten Gase in Abzug gebracht. Untersucht wurden Samarskit, Fergusonit, Pechblende aus Cornwall, Malacon, drei verschiedene Monazite (aus Norwegen, Nordkarolina und Brasilien) und Zirkon. All diese Minerale gaben Radiumemanationen, aber in sehr wechselnden Mengen; die Zerstreuung variierte in der Stunde pro 100 g von 103000 Skt. beim Samarskit bis 11 beim Monazit aus Brasilien. Bei allen war die Aktivität in 3,48 bis 4,05 Tagen auf die Hälfte ihres Anfangswertes gesunken.

Von den untersuchten Mineralen zeichnete sich Malacon durch seinen Gehalt an Argon und Helium aus. Eine andere Emanation als die des Radiums hat bisher in diesem Mineral nicht nachgewiesen werden können. Der Meteorit von Augusta Co, Virginia, der gleichfalls Argon und Helium enthält, hat keine Emanation gegeben. Alle Minerale sind auch auf Thoriumemanation untersucht worden, aber nur der norwegische Monazit gab solche, und auch nur in geringer Menge, während ein Thoritkristall an in der Kälte darüber geleitete Luft Ströme von Thoriumemanation lieferte. Zweifellos enthielten auch die anderen Monazitvarietäten Thorium, denn sie werden technisch für die Gewinnung von Thorerde ausgebeutet und sind deutlich radioaktiv, hingegen ist die Radiumemanation, die man aus ihnen erhält, so gering, daß sie ihre Aktivität nicht erklären kann. Wahrscheinlich enthalten sie das Thorium in einem Zustande, der die Emanation nicht entweichen läßt.

Merkwürdig ist, daß die Monazitvarietäten, obwohl sie faktisch kein Radium enthalten, Helium in reichlicher Menge entwickeln. Dies kann nun entweder so erklärt werden, daß das ursprünglich vorhandene Radium sich gänzlich in Helium umgewandelt hat, oder daß das Thorium gleichfalls sich in Helium umwandelt, oder daß das Helium mit keiner radioaktiven Umwandlung zusammenhängt. Die den Mineralen durch Erhitzen entzogene Emanation wurde ohne Wärme nicht abgegeben; Samarskit gab in drei Wochen nur $^1/_{150}$, Malacon $^1/_{50}$ seines Gehalts an Emanation ab. Diese Minerale vermögen ihre Emanation und wahrscheinlich auch ihr gebildetes Helium zurückzuhalten.

Weiter hat Herr Strutt die durch Eisen rot gefärbte Ablagerung der Königsquelle in Bath, welche deutliche Aktivität zeigte, untersucht. Sie gab im geschlossenen Gefäß in wenig Tagen eine mehrfache Steigerung ihrer Aktivität und entwickelte somit, auch ohne Wärme, Emanation. Diese zeigte bei der Prüfung dieselbe Geschwindigkeit des Verschwindens wie die Radiumemanation; die Aktivität rührt somit von diesem Element her. Diese Ablagerung stammte von der Innenseite des Königsbrunnens, aus dem das heiße Wasser fließt. In den Röhren und Becken waren die Ablagerungen gleichfalls aktiv, aber schwächer als in der Nähe der Quelle. Auch die Ablagerungen aus den anderen heißen Quellen von Bath waren aktiv.

Die Frage lag nun nahe, ob auch das Wasser selbst Radium in Lösung enthalte. 10 Liter Wasser wurden verdampft, der Salzrückstand 14 Tage im verschlossenen Rohr aufbewahrt und erwärmt. Man erhielt eine Emanation, deren Elektrizitätszerstreuung mehrere Male so groß war wie die der Luft. Die reichste Ablagerung war über 36 mal aktiver als das durch Verdampfen des Wassers erhaltene Salz. Aus der Geschwindigkeit des Verschwindens ergab sich, daß die Aktivität vom Radium herrühre. Dieser Schluß ist auch durch die chemischen Eigenschaften des Wassers bestätigt worden und hat ein besonderes Interesse wegen des Vorkommens von Helium in den Gasen der heißen Quellen von Bath.

Herr Strutt berechnet die Menge Radium, die jährlich von der Quelle, dem Wasser und den Ablagerungen herausbefördert wird, und findet sie gleich $^1/_3$ g. Dem steht gegenüber eine Menge von 1000 Liter Helium, die jährlich in den Gasen der Quellen entwickelt werden. Dies Verhältnis zwischen Helium und Radium ist von derselben Größenordnung wie bei den radioaktiven Mineralen.

R. Höber: Weitere Mitteilungen über Ionenpermeabilität bei Blutkörperchen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1904, Bd. **102**, S. 196—205.)

Frühere Untersuchungen des Verf. über die Richtung der Kataphorese von Blutkörperchen, die in verschiedenen Elektrolyten von wechselnder Konzentration suspendiert waren, führten zu dem Schluß, daß die Plasmahaut der Blutkörperchen für eine Reihe von Kationen und Anionen, wie $\overset{+}{K}$, $\overset{+}{Na}$, $\overset{+}{NH_4}$, $\overset{++}{Ca}$, $\overset{++}{Mg}$, Cl^-, HCO_3^-, $CO_3^=$, $SO_4^=$, $HPO_4^=$ undurchlässig ist. Die abweichenden Angaben von Koeppe und Hamburger, deren Versuche über den Einfluß der Kohlensäure auf die Zusammensetzung des Blutes zu der Annahme einer Permeabilität der Blutkörperchenoberfläche für Anionen geführt hatten, legten die Vermutung nahe, daß bei Gegenwart von Kohlensäure eine Ionenpermeabilität vorhanden sein könnte, die sonst fehlt. Tatsächlich ergaben weitere Versuche des Verf., daß bei Zuleitung von Kohlensäure die in einer wässerigen Lösung suspendierten Blutkörperchen Anionen durchlassen, ohne Einfluß der Kohlensäure sie aber nicht durchlassen.

Wie die Verhältnisse bei der Kataphorese liegen, wenn unter dem Einfluß der Kohlensäure die Durchlässigkeit für Anionen sich ausgebildet hat, schildert Verf. folgendermaßen. Sind die Blutkörperchen in einer isotonischen Lösung suspendiert, deren Konzentration an Anionen geringer ist als die der Blutkörperchen, so werden durch Auswanderung von Anionen längs des Konzentrationsabfalls die Blutkörperchen positive Ladung annehmen, also im Potentialgefälle zur Kathode sich bewegen. Ist die isotonische Lösung jedoch konzentrierter an Anionen als die Blutkörperchen, so werden diese negative Ladung führen, also zur Anode wandern, wie dies, entsprechend früheren Untersuchungen des Verf., der Kohlensäurewirkung nicht ausgesetzte Blutkörperchen ebenfalls tun, da sie vermöge ihrer aus anodischen Kolloiden bestehenden Plasmahaut negativ geladen sind. Ist schließlich die Anodenkonzentration auf beiden Seiten der Plasmahaut gleich groß, so werden die Blutkörperchen im Potentialgefälle ruhen.

Die Untersuchungen des Verf. an Frosch- und Menschenblut entsprachen dieser theoretischen Voraussage. Die meisten Versuche wurden mit Suspensionen von Blutkörperchen in Lösungen von Kochsalz und Rohrzucker angestellt, später auch an Natriumsulfat- und Dinatriumsulfatlösungen. Um einige Beispiele anzuführen, zeigte es sich für Froschblut, daß sie in Lösungen von 0,02 % NaCl-Lösung nach kurzdauernder Zuleitung von Kohlensäure kathodisch wurden, während sie selbst nach 35 Minuten langem Zuleiten in 0,6 %iger NaCl-Lösung anodisch blieben. In 0,3 %iger NaCl-Lösungen und gleich langem Zuleiten von CO_2 wechselte das elektrische Verhalten, was nach Verf. auf Mängel der Methodik zurückzuführen ist, indem der Gasstrom aus dem Kippschen Apparat nicht gleichmäßig und also auch die Sättigung der Suspension mit CO_2 einmal schneller, ein andermal langsamer erfolgt. Dementsprechend spielen sich die Permeabilitätsänderungen in der Plasmahaut rascher oder langsamer ab.

Prinzipiell ganz dieselben, nur entsprechend den verschiedenen osmotischen Druckverhältnissen abweichende Resultate gaben die Untersuchungen an menschlichen Blutkörperchen. Auch die anderen Salzlösungen verhielten sich wie die Kochsalzlösung. In Lösungen von 0,11 % $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$ und von 0,12 % $Na_2HPO_4 + 12\,H_2O$, die ungefähr mit 0,02 %iger Kochsalzlösung äquimolekular sind, laden sich die Körperchen vom Frosch bei CO_2-Durchleitung positiv, in 3,2 bzw. 3,6 %igen Lösungen, die mit 0,6 %iger Kochsalzlösung äquimolekular sind, blieben sie negativ. Nach diesen Befunden ist es also sichergestellt, daß die Blutkörperchen vom Menschen wie vom Frosch unter dem Einfluß von Kohlensäure eine Permeabilität für Cl^-, $SO_4^=$ und $HPO_4^=$ annehmen, die sie ohne diesen Einfluß nicht besitzen. „Daraus folgt, was möglicherweise für die Theorien über das Zustandekommen der elektrischen Ströme im Organismus wie für die Anschauungen über den resorptiven und sekretorischen Stoffaustausch von Bedeutung sein kann, daß die Permeabilität einer Zelle nicht, wie man bisher annehmen mußte, etwas Konstantes ist, sondern daß sie Schwankungen unterliegen kann, welche mit Stoffwechselschwankungen im Innern der Zelle Hand in Hand gehen."

Die weiteren Untersuchungen in dieser Richtung ergaben, daß die CO_2-Wirkung eine Säure-, d. h. eine Wasserstoffionenwirkung ist. Es können dementsprechend andere Säuren, als die Kohlensäure, dieselbe Wirkung ausüben. So wirkte 0,05 %ige Essigsäure genau so wie CO_2-Durchleitung. In einer 0,287 %igen Lösung von $NaHCO_3$ erfolgte auch nach 20 Minuten langer Durchleitung von CO_2 keine Umladung der menschlichen Blutkörperchen, da die HCO_3-Ionen die Dissoziation der sehr schwachen Säure H_2CO_3 so weit zurückdrängen, daß die wirksamen H^+-Ionen fast verschwinden.

Auf die Einwirkung von anderen Kationen, wie Fe^{+++} und Al^{+++}, auf die Blutkörperchenoberfläche, die diese ebenfalls kathodisch machten, jedoch keine Anionenpermeabilität verursachten, soll hier nicht eingegangen werden. Von Bedeutung ist, daß der Einfluß der Kohlensäure reversibel ist: sowohl menschliche wie Froschblutkörperchen, die in 0,02 % Kochsalzlösung durch CO_2 positiv geworden waren, wurden nach Luftdurchleitung wieder negativ. P. R.

E. Bachmann: 1. Zur Frage des Vorkommens von ölführenden Sphäroidzellen bei Flechten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 44—46.) 2. Die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrem Substrat. (Ebenda, S. 101—104.)

Die auf und im Kalkstein und Dolomit lebenden Kalkflechten sind vielfach durch den Besitz eigenartiger

Zellen von kugelförmiger Gestalt, der Sphäroidzellen, ausgezeichnet, die große Mengen von fettem Öl enthalten. Man hat den Carbonatgehalt des Gesteins zu dem Auftreten des Öls in Beziehung gesetzt. Indessen fand Herr Bachmann eine ungemein reiche Bildung von ölhaltigen Sphäroidzellen bei einer Aspicilia caesiocinerea Nyl., die in Labrador auf Granit wächst. Er konnte ferner das Auftreten der Kalkflechte Aspicilia calcarea Kbr. auf Dachziegeln feststellen und fand, daß sie auf diesem carbonatfreien Substrat weder ihre Kugelzellen noch ihren Fettgehalt eingebüßt hatte.

Bei der Untersuchung deutscher Granitflechten wurde dann gleichfalls die Anwesenheit von fettem Öl nachgewiesen. Es stellte sich aber heraus, daß sie nicht wie die Labradorflechte ein zusammenhängendes Fettgewebe außerhalb des Steines besitzen, sondern daß sich die Ölzellen im Innern desselben vorfinden. Ein Teil des Hyphengewebes dringt nämlich ins Innere der Glimmerkristalle ein und erfüllt diese in ähnlicher Weise wie die Kalkflechten den Kalk oder Dolomit. Während aber viele Kalkflechten ganz und gar im Innern des Gesteins leben (vgl. Rdsch. 1892, VII, 589), dringt bei den Kieselflechten nur der Rhizoidenteil in den Glimmer ein, nie der übrige Thallus; dieser ist epilithisch, nur der Rhizoidenteil ist endolithisch. Der Rhizoidenteil läßt verschiedene Elemente unterscheiden, darunter die Ölzellen, die, wo sie reichlicher auftreten, immer zu zusammenhängenden, aus Tausenden von Einzelzellen bestehenden Platten verwachsen sind.

Zum Unterschiede von den Hyphen der Kalkflechten, die im Gestein keine bestimmte Richtung bevorzugen, breiten sich die glimmerbewohnenden Hyphen mit Vorliebe flächenartig zwischen den Lamellen des Minerales aus. Dies hat offenbar seinen Grund in der ausgezeichneten Spaltbarkeit des Glimmers nach einer Richtung. In den Blätterdurchgängen ist den Zellfäden gewissermaßen der Weg vorgezeichnet, auf dem sie am leichtesten ins Innere des Steines dringen können. Am Eindringen der Hyphen ist wohl zweifellos ein chemischer Vorgang beteiligt, wie bei den Kalkflechten.

Die Glimmerkristalle fast aller untersuchten Flechten wiesen außer den Hyphen auch Gonidien (Algen) auf, für die ein direkter Zusammenhang mit der Gonidienzone des epilithischen Thallus nicht nachzuweisen war.

Solche Glimmerkristalle, die nicht unmittelbar an den Thallus heranreichten, zeigten sich nie von Hyphen oder gar Gonidien bewohnt; selbst eine ganz dünne Schicht von Quarz oder Orthoklas genügt, die Hyphen vom Glimmer abzuhalten. Daraus ist zu schließen, daß Quarz und Orthoklas selbst nicht von den Hyphen durchdrungen werden können, außer auf schon vorhandenen Haarspalten. „Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man annimmt, daß sich verwandte Silikate ebenso verhalten wie Orthoklas und daß infolgedessen eine Durchwucherung des Gesteins seitens der Hyphen nur bei glimmerführenden Felsarten möglich ist, während glimmerfreie bloß in ihren Haarspalten von Flechtenteilen bewohnt sein können." F. M.

Adolf Cieslar: Waldbauliche Studien über die Lärche. (Sonderabdruck aus „Centralblatt für das gesamte Forstwesen", 1904. 27 S.)

Für den Anbau der Lärche sind in Österreich große Summen aufgewendet worden, und doch hat man hier wie in anderen Gebieten Mitteleuropas viele Mißerfolge zu verzeichnen gehabt. Die meisten Schriftsteller, die sich mit der Frage der Lärchenkultur beschäftigt haben, führen das Fehlschlagen der Anbauversuche im Mittelgebirge und im Tieflande darauf zurück, daß die Lärche ein Hochgebirgsbaum sei, der beim Verlassen der alpinen Heimat in Verhältnisse komme, die ihm nicht völlig zusagen. Dieser Wechsel der Lebensbedingungen bringe es auch mit sich, daß die Lärche außerhalb der Alpen vom Lärchenkrebspilze (Peziza Willkommii R. Hartig) und von der Lärchenminiermotte (Coleophora laricella Hbn.) viel mehr leidet, als in ihrer „Heimat". Als weitere Ursache des häufigen Mißlingens des Lärchenanbaues wird die nicht entsprechende waldbauliche Behandlung der Lärche im Mittelgebirge und im Tieflande angegeben.

Verf. zeigt nun zunächst, daß es nicht richtig ist, die Lärche schlechthin einen Hochgebirgsbaum zu nennen. Indem er die früher als selbständige Art betrachtete sibirische Lärche (Larix sibirica Ledeb.) mit den neueren Systematikern der Larix europaea D. C. (= L. decidua Mill.) als Varietät unterordnet, stellt er fest, daß die Lärche in Europa fünf von einander getrennte autochthone Verbreitungsgebiete hat: 1. die Alpen; 2. ein kleines Gebiet im mährisch-schlesischen Gesenke (Sudetenlärche); 3. einen ausgedehnten Bezirk in Russisch-Polen; 4. die Tatra und 5. das weite Gebiet im Nordosten Rußlands an der Linie Weißes Meer—Onegasee—Nischnij-Nowgorod—Perm nach Sibirien hin (sibirische Lärche). In Schlesien liegt der tiefste Punkt natürlichen Vorkommens bei etwa 350 m, der höchste schon bei 866 m, und an der galizisch-russischen Grenze findet sich die Lärche in natürlichem Vorkommen bei 193 bis 246 m mit der Weißföhre, Eiche und Weißbuche vergesellschaftet.

Zeigt so die Lärche auch außerhalb des Hochgebirges eine ansehnliche ursprüngliche Verbreitung, so sind doch die sibirische Lärche, die Sudetenlärche und die Alpenlärche als klimatische Varitäten von einander zu unterscheiden. Sowohl im Gange ihrer Entwickelung, wie in ihrem äußeren Aufbau zeigen sie scharfe Unterschiede. Die Sudetenlärche eignet sich nicht für die Hochgebirgskultur und ist für die Kultur im Hügellande und in der Niederung vorzuziehen, obwohl sich hier allerdings auch mit der Alpenlärche Erfolge erzielen lassen. Übrigens ist von der Sudetenlärche jetzt schwer zuverlässig echtes Saatgut zu bekommen, da durch künstlichen Anbau in neuerer Zeit vielfach die Alpenlärche in das Gebiet jener eingeführt worden ist.

Der Lärchenkrebspilz (Peziza Willkommii R. H.), der so große Verheerungen in der Lärchenkultur anrichtet, tritt, wie Verf. ausführt, erst sekundär infolge ungeeigneter waldbaulicher Behandlung des Baumes auf. Auf zu nassem Boden und ebenso auf ausgesprochen trockenem, armem Boden findet die Lärche nicht die Bedingungen ihres Gedeihens. Den allergrößten Anteil an dem Unheil aber, das seit langen Jahrzehnten bereits über den Bestrebungen, die Lärche in den tiefer gelegenen Forsten einzubürgern, waltet, ist die unrationelle Art, wie man die Lärche mit der Fichte vergesellschaftet. Die Höhenzuwachskurve der Lärche verläuft im großen und ganzen während der ersten 20 bis 40 Jahre über jener der Fichte; später übernimmt letztere die Führung. Unter Lebensbedingungen, die der Lärche nicht günstig sind, gestaltet sich das gegenseitige Verhältnis zwischen beiden Bäumen für die Lärche um so bedenklicher, als sie die Führung im Höhenwuchse in solchen Fällen vorzeitig an die Fichte überlassen muß und selbst dem baldigen Tode geweiht ist. Solche ungünstigen Verhältnisse sind es, wenn die Lärche im Tieflande in eine dicht stehende, üppig wachsende Fichtenkultur eingezwängt wird. Um hoffnungsvolle Fichten-Lärchen-Mischbestände zu erzielen, muß man der Lärche einen möglichst großen Höhenvorsprung vor der Fichte und überdies einen freien Wuchsraum gewähren. Leichter gestaltet sich die Einmischung der Lärche in Weißtannen, und überaus günstige Resultate ergibt ihre Vergesellschaftung mit Buchen. Reine Lärchenbestände finden ihre Berechtigung nur im obersten Baumgürtel des Hochgebirges. F. M.

G. Nadson: Beobachtungen über die Pupurbakterien. (Bulletin du Jardin Impérial botanique de St. Pétersbourg 1903, T. III, Livr. 4.)

Die purpurn gefärbten Bakterien treten gewöhnlich dort auf, wo sich Schwefelwasserstoff aus der Zersetzung organischer Substanzen entwickelt. Verf. zeigt, daß sie auch lange Zeit ohne Schwefelwasserstoff leben, wachsen und sich fortpflanzen können. Er schließt daraus, daß der Schwefelwasserstoff den Purpurbakterien nicht unentbehrlich ist, sondern nur nützlich, indem er sie vor der unmittelbaren Berührung des Sauerstoffs schützt.

Obwohl sich die Purpurbakterien mit sehr wenig organischer Substanz begnügen, entwickeln sie sich doch am besten, wo ihnen reichlich organische Substanz im Zustande der Zersetzung geboten ist. Daher degenerieren die Chromatiumarten in ungünstigen Bedingungen und geben eine Reihe von Involutionsformen, die von vielen Autoren mit Unrecht als normale Entwickelungsstadien erklärt wurden.

Auch die Gattung Rhabdochromatium ist irrtümlich von Winogradsky aufgestellt worden, da Verf. durch direkte Kulturen im hängenden Tropfen zeigen konnte, daß sie nur degenerierte Chromatiums sind. P. Magnus.

Literarisches.

Ernst Abbe: Gesammelte Abhandlungen. Bd. I, Abhandlungen über die Theorie des Mikroskops, mit 2 Tafeln und 29 Figuren im Text und einem Portrait des Verf., 486 S. (Verlag von Gustav Fischer in Jena, 1904.)

Vor uns liegt ein Werk, welches in mehr als einer Hinsicht unser ganzes Interesse beanspruchen darf. Schon lange war es ein Wunsch der Schüler und Freunde Abbes, seine Schriften und Abhandlungen zu besitzen, welche über zahlreiche, schwer zugängliche und noch dazu meist englische Zeitschriften verstreut sind. Mit freudigem Danke ist es daher zu begrüßen, daß mit diesem ersten Bande der Anfang gemacht worden ist, die Abbeschen Abhandlungen in deutscher Übersetzung einem weiten Kreise zugänglich zu machen.

Wie Wenige sind es doch, welche Abbe anders kennen als vom Hörensagen. Die Meisten wissen nur, daß er ein berühmter Mann ist, der sich durch seinen praktischen und werktätigen Sozialismus und durch seine Schenkungen in Jena einen unsterblichen Namen gemacht hat. Eine weit geringere Zahl aber ist es, welche die Bedeutung Abbes in rein wissenschaftlicher Beziehung kennen. Selbst die engeren Fachkollegen wußten lange Zeit wenig von ihm und schätzten ihn wohl mehr als Leiter der Firma Carl Zeiß denn als Physiker und Gelehrten. Und so kam es, daß die Berliner Akademie erst vor wenig Jahren Abbe zum korrespondierenden Mitgliede ernannte, einen Mann, dessen Bedeutung weit über das Maß des Gewöhnlichen hinausragt. Nur den wenigen Schülern, welche, wie der Referent, Gelegenheit hatten, in Jena aus dem Munde Abbes selbst seine bahnbrechenden Forschungen auf theoretischem Gebiete zu erfahren, wurde es klar, daß in ihm ein bedeutendes mathematisch-physikalisches Talent mit genialem Blick für praktische Ziele vereint sei, und daß die von ihm erreichten äußeren Erfolge auf der Basis gründlichster Erkenntnisse theoretischer Art erstanden waren.

Als Abbe als junger Dozent für Physik an der Universität Jena anfing für die damals noch recht bescheidene Firma Carl Zeiß praktische Durchrechnungen mikroskopischer Objektive auszuführen, lernte er bald einsehen, daß die zu jener Zeit geltende Anschauung von der Bilderzeugung im Mikroskop zumal bei starken Vergrößerungen total falsch war. Allgemein glaubte man, daß auch bei der mikroskopischen Abbildung die Regeln der geometrischen Optik gültig seien, während Abbe fand, daß vor allem die am Objekt gebeugten Strahlen in Betracht kämen. Ehe freilich er den „Holzweg“ als solchen erkannte, waren durch sein Festhalten am geometrischen Strahlengang, wie er launig einmal selbst erzählte, von der Firma Zeiß manche tausend Mark umsonst geopfert! Auf Grund der neuen Erkenntnis wurde ihm mit einem Schlage klar, warum ein Objektiv um so besser abbildet, je größer die Objektivöffnung im Vergleich zum direkt eintretenden Lichtkegel ist, und daß bei Einengung der Öffnung bis auf den geometrischen Lichtkegel die Definition des Bildes eine sehr viel schlechtere wird. Man wählte daher seit langem möglichst große Aperturen, freilich ohne zu wissen warum. Die mathematische Behandlung des Beugungsproblems, speziell unter Berücksichtigung der Abbildung „nicht selbstleuchtender“ Objekte (also die mittels einer Lichtquelle beleuchteten Mikroskopobjekte) lieferte Abbe den Schlüssel zur Erkenntnis von der Bedeutung der Apertur und der Immersion. Es kam vor allem darauf an, alle am Objekt gebeugten Strahlen ins Objektiv zu bringen und ferner die innerhalb der Halbkugel auffallenden Strahlen durch das Objektiv dem Bilde zuzuführen. Problem auf Problem stellte sich ein, und jedes gelöste Problem zog neue praktische Folgerungen nach sich.

So galt es z. B., Arbeitsmaschinen zu ersinnen und Arbeitspersonal auszubilden, welche mit der von der Theorie verlangten Genauigkeit arbeiteten. Und schließlich folgerte Abbe auf theoretischem Wege, daß man nur durch Auffindung neuer optischer Gläser mit neuen, angebbaren Eigenschaften einen weiteren Fortschritt auf dem Gebiete der instrumentellen Optik, speziell der mikroskopischen Abbildung zeitigen könne. Die Lehre von der Theorie der optischen Instrumente selbst aber wurde in eine viel praktischere Form gebracht. Abbe arbeitete ohne Unterlaß Tag und Nacht. Und als die Zeißsche Firma von einigen 20 Arbeitern zu einer Weltfirma mit Tausenden von Arbeitern angewachsen war, als Abbe statt des einzigen Assistenten im Anfang der achtziger Jahre und seiner ihm beim Bestimmen von Glaskonstanten behilflichen Gattin einen ganzen Stab wissenschaftlicher Hilfskräfte zur Verfügung hatte, da galt es erst recht, alle Kräfte anzuspannen, um die gewaltige Maschine im Gang zu erhalten und neue Probleme zu ihrer Betätigung zu ersinnen.

Ist es da ein Wunder, daß Abbe keine Zeit fand, seine grundlegenden Theorien von der Bilderzeugung im Mikroskop zu publizieren, daß Abbe von seinen wichtigsten Untersuchungen nur eine „kurze Zusammenstellung der hauptsächlichsten Resultate“ veröffentlichte (Nr. 3 des vorliegenden ersten Bandes) und auch diese nur auf Drängen Max Schultzes, jenes bedeutenden Anatomen, dem die vergleichende Anatomie ihre Grundlagen verdankt. Trotzdem Abbe von der Pflicht eines jeden geistig Schaffenden, seine Geistesprodukte der Welt mitzuteilen, tief durchdrungen war, so drückte ihm oft nur ein Angriff von außen die Feder in die Hand. Daher kommt es, daß manche Publikationen Abbes den Stempel der Polemik oder der populären Aufklärung tragen und daß viele seiner Arbeiten in englischen Journalen erschienen sind. Schien doch in jener Zeit das Interesse für die wissenschaftliche Mikroskopie in England ein weit höheres zu sein als bei uns.

Aus dem Gesagten geht auch hervor, daß die beabsichtigte Sammlung (außer diesem ersten Band werden noch zwei oder drei Bände folgen) bei weitem kein vollständiges Bild vom geistigen Schaffen Abbes geben kann, wie es bei ähnlichen Sammlungen anderer Forscher der Fall ist. Und doch, wie deutlich tritt uns allein aus dem vorliegenden Bande die ganze Schärfe seines logischen Verstandes, die Neuheit und Tiefe seiner Ideen und der Reichtum seines Schaffens entgegen! Es ist geradezu ein Genuß, die ohne mathematisches Rüstzeug mit großer Klarheit geschriebenen „Beiträge zur Theorie des Mikroskops“ zu lesen, und zum Genuß der frischen, zielbewußten Darstellungsart gestellt sich die Freude der gründlichen und zielsicheren Abfuhr beim Lesen der

Abwehrschrift: „Über die Grenzen der geometrischen Optik", in welcher Abbe seinen Gegner Herrn L. Altmann widerlegt, der es gewagt hatte, die neue Abbesche Theorie als falsch hinzustellen und Abbe lächerlich zu machen versucht hatte. Bezeichnend für Abbe ist die Tatsache, daß er jene als Broschüre gedachte Schrift wieder einstampfen ließ, nachdem sie bis zum siebenten Druckbogen gediehen war. Nur einige wenige besitzen einen Abzug dieser ersten Originalbogen, und ich habe von ihnen bei meiner Darstellung der Abbeschen Lehren im „Müller-Pouillet" (neunte Auflage, Optik) ausführlichen Gebrauch gemacht. Die polemischsten Stellen sind beim Abdruck im vorliegenden Bande der gesammelten Abhandlungen fortgelassen worden, eine Maßnahme, die dem Wunsche des Autors entspricht, im Interesse der Charakteristik Abbes aber zu bedauern ist, denn während er als Mensch so überaus freundlich und tolerant ist, entwickelt Abbe hier einen beißenden Sarkasmus.

Es kann unmöglich der Zweck dieser Zeilen sein, alle die im ersten Bande abgedruckten Arbeiten aufzuführen. Es genüge der Hinweis, daß sie sich alle auf die Theorie des Mikroskops beziehen, und daß auch der berühmte und weittragende Bericht über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner Ausstellung vom Jahre 1876 abgedruckt ist (Nr. VI: „Die optischen Hilfsmittel der Mikroskopie"), in welchem die Leistung der optischen Instrumente generell besprochen und die schon erwähnte Forderung nach neuen Gläsern aufgestellt ist, welche inzwischen durch Abbe und Schott mit so überreichem Erfolge erfüllt wurde.

Wiederum seit Fraunhofer ist die deutsche Glasschmelzekunst zur führenden der Welt erhoben, und glänzend ist die alte Wahrheit von neuem erwiesen worden, daß nur in inniger Verbindung mit wissenschaftlicher Forschung die Technik zur höchsten Leistung gebracht werden kann.

Aus dem im vorliegenden Bande enthaltenen Bildnis unseres genialen Gelehrten und Sozialpolitikers erkennt man so recht die Vorzüge, welche Abbe als Menschen auszeichnen. Seine übergroße Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit stehen im schreienden Gegensatz zur Bedeutung als Forscher und seiner Freigebigkeit als Stifter von Millionen für Universität, öffentliche Lesehalle usw. in Jena. Aus den gesammelten Abhandlungen aber wird die wissenschaftliche Leistung Abbes auch denen herausleuchten, welche von seiner Existenz als Forscher und Physiker bisher kaum eine Ahnung hatten. Lummer.

K. A. Henniger: Chemie und Mineralogie mit Einschluß der Elemente der Geologie. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage der „Grundzüge". 478 Seiten, 260 Textfiguren und eine Spektraltafel. (Stuttgart und Berlin 1904, Fr. Grub.)

Die fortschreitende Entwickelung der Lehrpläne unserer höheren Unterrichtsanstalten veranlaßten den Verf. zu einer völligen Umarbeitung seiner älteren „Grundzüge". Es umfaßt nunmehr das gesamte, durch die Lehrpläne von 1901 vorgeschriebene Lehrgebiet der Chemie, Mineralogie und Geologie. Nach Form und Inhalt ist das Werk gut und vor allem brauchbar; man merkt es ihm an, daß es gewissermaßen in praxi entstanden ist als Ergebnis einer langjährigen Unterrichtstätigkeit und eifriger Ausarbeitungen.

Bei der Anordnung des Stoffes bemüht sich der Verf., genetisch vorzugehen, um den Schüler zu befähigen, im Geiste rekapitulieren zu können, was er in der Unterrichtsstunde von seiten des Lehrers experimentell hat vorführen sehen. Dabei bietet er doch so vieles, daß jeder nach seinem Sinn sich nach dieser oder jener Richtung hin weiter in die Sache vertiefen kann.

Was den Stoff selbst anlangt, so weiß sich der Verf. zu beschränken, nur das, was besonders das tägliche Leben bietet oder für dieses von besonderer Bedeutung ist, ist vornehmlich berücksichtigt worden.

Im einzelnen behandelt er zunächst die anorganische Chemie, Metalloide und Metalle, dann die organische Chemie, die Mineralogie und die Geologie. Den Hauptteil des Buches bildet natürlich die Chemie; von der Mineralogie werden nur kurz die Kristallsysteme und die physikalischen Eigenschaften der Mineralien beschrieben, sowie eine systematische Übersicht derselben gegeben; das Kapitel der Geologie erörtert die beim Aufbau der Erdrinde tätigen Kräfte und die sie zusammensetzenden einfachen, eruptiven und klastischen Gesteine und behandelt kurz die einzelnen Formationen unter Berücksichtigung der wichtigsten Leitfossilien.

Die dem Texte beigegebenen Abbildungen sind gut ausgeführt und dienen sehr wesentlich zur Erläuterung des Gesagten. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 mai. G. Lippmann: Action du magnétisme terrestre sur une tige d'acier invar destinée à un pendule géodésique. — P. Duhem: Effet des petites oscillations de l'action extérieure sur les systèmes affectés d'hystérésis et de viscosité. — P. Colin: Travaux géodésiques et magnétiques aux environs de Tananarive. — A. Calmette: Les sérums antivenimeux polyvalents. Mesure de leur activité. — J. Guillaume: Observation de la comète Brooks (1904 a) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — Ch. Renard: Sur un nouvel appareil destiné à la mesure de la puissance des moteurs. — Séjourné: Le pont Adolphe à Luxembourg (1899—1903). — P. Vaillant: Sur la comparabilité des déterminations spectrophotométriques. — V. Crémieu: Sensibilité de la balance azimutale. — Bernard Brunhes: Sur le rôle de la force centrifuge composée dans la détermination du sens de rotation des cyclones et tourbillons. — André Brochet et Joseph Petit: Sur la dissolution électrolytique du platine. Nouveau procédé de préparation des platinocyanures. — Albert Colson: Sur l'origine des rayons Blondlot dégagés pendant les réactions chimiques. — P. Th. Müller et Ed. Bauer: Sur l'acide cacodylique et les corps amphotères. — A. Dufour: Réduction de la silice par l'hygrogène. — Hector Pécheux: Sur les alliages zinc-aluminium. — Léo Vignon et A. Simonet: Action du chlorure de diazobenzène sur la diphénylamine. — E. E. Blaise: Sur les allyl- et propényl-alcoylcétones. — L. Bouveault: Application de la réaction de Grignard aux éthers halogénés des allcools tertiaires. — Marcel Descudé: Sur l'oxyde de méthyle bichloré symétrique. — Maurice Nicloux: Sur un procédé d'isolement des substances cytoplasmiques. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Nouvelles recherches sur l'aucubine. — C. Viguier: Hybridations anormales. — Henri Coupin et Jean Friedel: Sur la biologie du Sterigmatocystis versicolor. — R. Gallerand: Une moelle alimentaire de palmier de Madagascar. — Marcel Guédras: Sur la présence de l'étain dans le département de la Lozère. — Augustin Charpentier: Oscillations nerveuses étudiées à l'aide des rayons N émis par le nerf. — Camille Spiess: Modifications subies par l'appareil digestif sous l'influence du régime alimentaire. — Gyula Ulmann adresse une „Note relative à l'influence de l'hydrate de chloral sur le virus variolique".

Vermischtes.

Mit Versuchen zur künstlichen Darstellung von fluoreszierenden und phosphoreszierenden Verbindungen beschäftigt, beschreibt Herr W. S. Andrews einige einfache Experimente, die leicht zu wiederholen sind und zu weiteren Versuchen auf diesem noch dunklen Gebiete anregen werden. Zur Prüfung der Fluoreszenz diente ein kleiner elektrischer Bogen, und die fluores-

zierenden Substanzen wurden in folgender Weise hergestellt: 1. Zinksulfat wurde in einer geringen Menge destillierten Wassers gelöst, das eine Spur von Mangansulfat in Lösung enthielt. Das Gemisch wurde zur Trockne eingedampft, dann bei voller Rotglut in einem Porzellantiegel etwa 30 Minuten geglüht. Das erhaltene weiße Pulver fluoreszierte in rosenrotem Licht und phosphoreszierte lebhaft rot, es sah aus, als wäre es rotglühend. 2. Zinkchlorid wurde in einer kleinen Menge destillierten Wassers gelöst, das eine Spur von Mangansulfat in Lösung enthielt. Eine gleiche Menge Natriumsilikat von sirupartiger Konsistenz wurde dann zugesetzt und das Gemisch zu einer dicken Creme verrieben. Diese wurde dann getrocket und bei heller Rotglut in einem Porzellantiegel etwa drei Stunden geglüht. Das entstandene weiße Pulver zeigte eine hellgrüne Fluoreszenz und phosphoreszierte hell in derselben Farbe. 3. Nimmt man Cadmiumchlorid statt Zinkchlorid, während sonst dieselben Ingredienzen und die gleiche Behandlung wie in dem zuletzt beschriebenen Versuch angewendet werden, so fluoresziert das entstehende weiße Pulver in hell rosenrotem Licht und phosphoresziert gelborange. 4. Cadmiumsulfat wurde in destilliertem Wasser mit einer Spur von Mangansulfat gelöst, zur Trockne eingedampft und in einem Porzellantiegel fünfzehn Minuten lang bei Rotglut geglüht. Das entstandene weiße Pulver fluoreszierte dunkelgelb und phosphoreszierte hellgrün. Die Phosphoreszenz dieses Produktes hielt merkwürdig lange an. (Science 1904, N. S., vol. XIX, p. 435.)

Die unmittelbare Einwirkung stärkerer Muskelbewegungen auf die Zahl der Blutkörperchen hat Herr P. B. Hawk an einer größeren Zahl von gesunden Versuchspersonen untersucht und fand in allen Fällen eine Vermehrung sowohl der roten wie der weißen Blutkörperchen nach den betreffenden Körperübungen — wie Schwimmen, Reiten, Laufen, Radfahren. Die größte durchschnittliche Vermehrung (22,5 %) der roten Blutkörperchen war durch kurzdauerndes Schwimmen, die größte durchschnittliche Vermehrung (73,4 %) der weißen Blutkörperchen durch längeres Schwimmen verursacht. Das unmittelbare Ansteigen der Zahl der roten Blutkörperchen für 1 mm³ Blut stand übrigens in umgekehrtem Verhältnis zu der Dauer der Muskelübung, wenn diese von einigen Sekunden zu ungefähr einer Stunde ausgedehnt wurde. Als wahrscheinlichste Ursache für die Vermehrung der roten Blutkörperchen muß man wohl annehmen, daß durch die Muskelübung eine Anzahl derselben in die Blutbahn gefördert wird, die vorher passiv in den verschiedenen Organen lagen, während die Vermehrung der weißen Blutkörperchen bloß auf eine veränderte Verteilung der Leukocyten und ihre Ansammlung im peripheren Gefäßsystem zurückzuführen ist. (The American Journal of Physiology 1904, t. X, p. 384—400.) P. R.

Personalien.

Die Royal Society zu London hat zu Mitgliedern erwählt die Herren: Dr. T. G. Brodie, Major S. G. Burrard, Prof. A. C. Dixon, Prof. J. J. Dobbie, T. H. Holland, Prof. C. J. Joly, Dr. Hugh Marshall, Edward Meyrick, Dr. Alexander Muirhead, Dr. G. H. F. Nutall, A. E. Shipley, Prof. M. W. Travers, Harold Wager, G. T. Walker und Prof. W. W. Watts.

Die Royal Institution zu London erwählte zu Ehrenmitgliedern die Herren Prof. E. H. Amagat, Prof. L. P. Cailletet, Prof. J. M. Crafts, Prof. H. A. Lorentz, Prof. E. W. Morley, Prof. E. C. Pickering, Prof. und Madame Curie, Prof. H. L. Le Chatelier, Prof. G. Lippmann, Prof. J. W. Brühl, Prof. G. H. Quincke, Prof. E. Fischer, Prof. F. W. G. Kohlrausch, Prof. H. Landolt, Prof. L. Boltzmann, Dr. H. Kamerlingh Onnes, Dr. G. Lunge, Prof. P. T. Cleve und Prof. P. Zeeman.

Die American Philosophical Society erwählte zu Mitgliedern: den Professor der Physiologie Dr. Henry Pickering Bowditch, den Professor der physiologischen Chemie Dr. Russell H. Chittenden, den Professor der Chemie Frank Wigglesworth Clarke, den Professor der Mathematik Preston Albert Lambert, den Professor der Mathematik Edgar Odell Lovett, den Professor der Physik Dr. Edward Leamington Nichols, den Agrikulturchemiker Harvey W. Witey; zu auswärtigen Mitgliedern die Proff. Ernest Rutherford, Jacob Heinrich van 't Hoff, Wilhelm Waldeyer.

Die deutsche Bunsengesellschaft hat in ihrer zu Bonn abgehaltenen Hauptversammlung den Sir William Ramsay (London) zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Privatdozent der Physik Dr. Kümmel und Privatdozent der Geographie Dr. Fitzner an der Universität Rostock zu Professoren; — Prof. Dr. Richard Meyer an der Technischen Hochschule zu Braunschweig zum Geheimrat — außerordentlicher Professor der Mathematik Dr. Engel an der Universität Greifswald zum ordentlichen Professor; — außerordentlicher Prof. Dr. Charles B. Bardeen von der Johns Hopkins University zum Professor der Anatomie an der Universität of Wisconsin.

Berufen: Privatdozent Dr. Dolezalek (Charlottenburg) an die Technische Hochschule in Danzig als Dozent der Physik.

Habilitiert: Dr. Paul Eversheim für Physik an der Universität Bonn.

Gestorben: Am 6. Mai der Chemiker Prof. A. W. Williamson F. R. S., 80 Jahre alt; — am 10. Mai der Afrikaforscher Sir H. M. Stanley, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Herr E. Strömgren teilt in „Astron. Nachrichten“ Nr. 3947 neue Elemente des Kometen 1904a (Brooks) mit, wonach das Perihel am 28. Februar stattfand und die Periheldistanz 2,69 Erdbahnhalbmesser beträgt. Die von Herrn Pickering dem Kometen zugeschriebenen photographischen Positionen vom 11. und 15. März müssen sich auf Nebelflecken beziehen, da der Lauf des Kometen von jenen Orten viele Grade entfernt blieb. Den Strömgrenschen Elementen entsprechen folgende Positionen des Kometen (E = Erdabstand in Millionen Kilometern, H = Helligkeit):

Tag	AR	Dekl.	E	H
26. Mai	14 h 17,3 m	+ 58° 9′	378	0,72
30. „	14 0,9	+ 58 4	387	0,68
3. Juni	13 45,8	+ 57 48	397	0,64
7. „	13 32,2	+ 57 22	407	0,61
11. „	13 20,1	+ 56 49	417	0,57
15. „	13 9,4	+ 56 11	428	0,54
19. „	13 0,2	+ 55 29	438	0,51

Von den letzten im Vorjahre entdeckten Planetoiden sind noch die folgenden mit Nummern versehen worden (vgl. Rdsch. XIX, S. 170):

$ME = 515$	$MO = 518$
$MG = 516$	$MP = 519$
$MH = 517$	$MV = 520$

Unter den diesjährigen neuen Planetoiden finden sich wieder mehrere interessante Objekte, namentlich der Planet NW, entdeckt von Herrn M. Wolf am 12. April, mit einer täglichen Bewegung in Deklination im Betrage von + 22′, sowie der ungewöhnlich helle Planet 9. Größe NY, ebenfalls eine Entdeckung des Herrn Wolf (vom 20. April). Letzteres Gestirn ist wohl deshalb so lange unbemerkt geblieben, weil es seine größte Helligkeit nur bei großem Abstande von der Ekliptik erreicht und die Knotendurchgänge in die für Planetenentdeckungen recht ungünstigen Monate Juni und Dezember fallen. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 249, Sp. 1, Z. 3 v. o. lies „21“ statt „20“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 2. Juni 1904. Nr. 22.

D. J. Mendelejew: Versuch einer chemischen Auffassung des Weltäthers. (Wiestnik i Bibliotheka Samoobrasowanja [Russisch] 1903[1]).

Das Streben unserer wissenschaftlichen Forschung geht dahin, die große Mannigfaltigkeit der Naturerscheinungen auf einige wenige Grundprinzipien zurückzuführen und sich auf diese Weise ein vereinfachtes und anschauliches Bild von der Natur zu verschaffen. Das Kennzeichen des modernen wissenschaftlichen Realismus bildet die Anerkennung dreier nicht weiter zerlegbarer Prinzipien: der Stoff, die Kraft und der Geist — dies ist die Dreieinigkeit der Erkenntnis, dies sind die drei Grundprinzipien, deren Ewigkeit, deren Evolution und deren Zusammenhang notwendig anerkannt werden müssen. Doch gibt es auch in der exakten Wissenschaft Begriffe, welche sich anscheinend in dieses Schema nicht fügen und dadurch zu einer gewissen Verwirrung und Unbehaglichkeit Anlaß geben. Ein solcher Begriff ist der des Weltäthers.

Der Weltäther wird gewöhnlich definiert als „unwägbare, elastische Flüssigkeit, die den Raum erfüllt alle Körper durchdringt und als Ursache der Licht, Wärme- und Elektrizitätserscheinungen anerkannt wird“ usw. Dem Äther werden also stoffliche Eigenschaften zugeschrieben; eine der allerersten Definitionen des Stoffes liegt aber in der Fähigkeit der Anziehung, d. h. im Gewicht; auch der Äther muß ein Gewicht haben. Lord Kelvin gelangte zum Resultat, ein Kubikmeter Äther wiege 0,000 000 000 000 000 1 g, wenn 1 m³ Wasser 1 000 000 g und 1 m³ Wasserstoff 90 g bei 0° und Atmosphärendruck wiegt. Dabei entsteht aber sofort die Frage, bei welcher Temperatur und bei welchem Druck besitzt der Äther jenes Gewicht? Denn auch Wasser und alle irdischen Gase würden bei einem verschwindend kleinen Druck oder bei ungeheuer erhöhten Temperaturen ein viel geringeres Gewicht besitzen als das oben angegebene. Auf Grund dieser Betrachtung könnte man versuchen, den interplanetarischen Äther für eine Mischung äußerst verdünnter irdischer Gase zu halten. Allein eine solche Annahme entbehrt jeder experimentellen Grundlage. Denn beim Studium des Verhaltens der Gase unter sehr niedrigem Druck stoßen wir bekanntlich auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Außerdem wissen wir ja, daß die irdischen Gase die Körper nicht zu durchdringen vermögen, und daß sie alle eine bestimmte chemische Charakteristik haben, die sich auch in gewissen Einwirkungen auf die durchdrungenen Körper äußern müßte; der Äther aber ist, soweit uns bekannt, überall derselbe. Es liegt also kein Grund vor, den Äther als eine Mischung der bis zur Grenze der Möglichkeit verdünnten irdischen Gase zu betrachten.

Eine andere, ebenfalls verbreitete Anschauung nimmt an, der Äther sei der Urstoff, aus welchem sich alle Elemente bilden können. Dabei glauben die Einen, eine solche Bildung chemischer Elemente aus dem Urstoff-Äther habe einmal stattgefunden, jetzt aber sei dieser Prozeß abgeschlossen und wir können ihn nicht mehr beobachten oder zum Gegenstand unserer Experimente machen; denn der Weltäther stelle bloß die Rückstände oder Nebenprodukte dieses Bildungsprozesses dar. Die Anderen glauben an eine immerwährende Evolution des Stoffes; dieser Ansicht zufolge würden die Atome unter unseren Augen unbemerkt zerstört und wieder zusammengesetzt, ein Prozeß, welcher in gewissen geologischen und kosmologischen Erscheinungen (Kometen, Meteoriten usw.) sein Analogon finden könnte. Dieser Ansicht muß folgendes entgegengehalten werden: Wären die Atome aus Äther zusammengesetzt und könnte der Äther aus Atomen entstehen, dann könnte die Bildung neuer noch nie dagewesener Atome nicht geleugnet werden, dann müßte die Möglichkeit des Verschwindens eines Teiles der dem Versuche unterworfenen Körper anerkannt werden, und es müßte die Umwandlung der einen Stoffe in die anderen möglich sein. Alle diese Annahmen widersprechen unserer Erfahrung, und wir müssen es wiederholt betonen, daß zu den leitenden Grundsätzen unserer Wissenschaft nicht nur die Konstanz der Gesamtmasse des Stoffes gehört, sondern auch die Konstanz jener Formen des Stoffes, welche als Elementaratome aufgefaßt und für sich als „einfache Körper“ auftreten, die nicht in einander verwandelt werden können. Der Äther ist also auch nicht der Urstoff.

Halten wir an der stofflichen Natur des Äthers fest, so müssen wir ihm neben dem Gewicht auch eine gewisse chemische Charakteristik beilegen, denn soweit unsere Erfahrung reicht, sind die zwei Attribute eines jeden Stoffes: Masse und chemische Beziehungen. Erstere äußert sich auch noch bei unmeßbar großen Entfernungen (allgemeine Gravitation), letztere

[1]) Eine ausführliche Übersetzung ins Deutsche durch den Referenten ist erschienen in „Prometheus“, Nr. 735—738.

nur bei unmeßbar kleinen (chemische Affinität). Wie der Chemiker seit Lavoisier die Masse als das notwendigste Attribut der Stoffe bei seiner Arbeit fortwährend berücksichtigt, so muß anderseits auch der Physiker bei Betrachtung eines so wichtigen Gegenstandes, wie der Äther ist, — dessen Durchdringen aller Körper dem Physiker die Erklärung der Licht- und Elektrizitätserscheinungen erleichtert, — die chemische Seite der Frage nicht außer acht lassen. Wir alle haben ein Interesse an der Lösung der Frage: Was ist denn der Äther in chemischer Beziehung? Würde es sich nur um das interplanetarische Medium handeln, so wäre die Frage nach der chemischen Natur desselben von mehr nebensächlicher Bedeutung. Wenn aber dasselbe Medium auch alle irdischen Stoffe durchdringt, so wird erst dadurch jene oben aufgeworfene Frage zu einer sehr aktuellen.

Nun kann aber diese Fähigkeit des Äthers, in alle Körper einzudringen, als die höchste Entfaltung der Gasdiffusion betrachtet werden. Schon Graham hat ja das Eindringen von vielen Gasen in Kautschuk studiert, und Deville u. A. haben dasselbe für Wasserstoff im bezug auf Eisen und Platin nachgewiesen.

Diese Fähigkeit beruht beim Wasserstoff darauf, daß er unter den bekannten Elementen die geringste Dampfdichte und das geringste Atomgewicht besitzt, daher auch das größte Diffusionsvermögen. Wenn dabei auch chemische Kräfte mitspielen, so sind doch die dabei entstehenden Verbindungen sehr leicht dissoziierbar; es sind unbestimmte Verbindungen vielleicht vom Typus der Lösungen, Legierungen usw. Soll der Äther alle Körper durchdringen, so muß er ein noch viel geringeres Atomgewicht und Gasdichte besitzen und muß ihm die Fähigkeit, bestimmte Verbindungen zu bilden, die schon beim Wasserstoff so schwach ist, vollständig abgehen, so daß für seine unbekannten Verbindungen jede Temperatur die Dissoziationstemperatur ist; weshalb der Äther, abgesehen von einer gewissen Verdichtung, keinerlei Veränderungen erleidet, wenn er zwischen die Atome der gewöhnlichen Stoffe gerät.

Eine solche Annahme von der Existenz eines Stoffes, welcher keine Neigung zur Bildung stabiler Verbindungen, sowie zur Bildung zusammengesetzter Moleküle überhaupt besitzt, würde noch vor 9 Jahren sehr unwahrscheinlich und rein hypothetisch sein. Seitdem wir aber durch Rayleigh und Ramsay eine Reihe ungemein träger, untätiger Elemente kennen gelernt haben, ist eine solche Annahme durchaus nicht unwahrscheinlich. Diese passiven Gase: Argon, Helium, Krypton, Neon und Xenon werden uns daher im folgenden noch vielfach beschäftigen. Vorerst wollen wir aber zwei Thesen aufstellen, welche den Kern der Sache kurz und bündig zum Ausdruck bringen sollen. Diese Thesen lauten:

„1. Der Äther ist das leichteste (in dieser Beziehung das Grenz-) Gas, welchem ein äußerst hochgradiges Diffusionsvermögen zukommt, was physikalisch-chemisch bedeutet, daß seine Moleküle ein relativ sehr geringes Gewicht haben und daß die Geschwindigkeit ihrer fortschreitenden Eigenbewegung größer ist als bei irgend welchem anderen Gase. 2. Der Äther ist ein einfacher Stoff, unfähig zur Verflüssigung, unfähig zu molekularer chemischer Verbindung und zum Reagieren mit anderen einfachen oder zusammengesetzten Stoffen, wenn auch befähigt, dieselben zu durchdringen, wie Helium, Argon und ihre Analoga fähig sind, sich in Wasser und anderen Flüssigkeiten aufzulösen. Es handelt sich also wieder einmal um die Voraussage eines neuen Elementes. Es ist ja bekannt, daß der Verfasser nach Aufstellung seines periodischen Systems im Jahre 1869 der Entdeckungsarbeit der Chemiker eine Direktive gab, indem er eine Reihe von Elementen mit ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften voraussagte; es war dies eigentlich eine Interpolation, d. h. im mathematischen Sinne ein Auffinden von Zwischenpunkten auf Grund der gegebenen Endpunkte. Eine Interpolation, welche in der Entdeckung des Scandiums, Galliums und Germaniums eine glänzende Bestätigung fand. Es ist aber dem Verfasser bei Aufstellung des periodischen Systems nie eingefallen, die Existenz von Stoffen mit geringerem Atomgewicht als dasjenige des Wasserstoffs zu bezweifeln. Eine Voraussage solcher Elemente würde eine Extrapolation bedeuten, ein Aufsuchen von Punkten außerhalb der bekannten Grenzen. Damals wollte und konnte man eine solche Extrapolation nicht wagen. Jetzt aber, nachdem das periodische System sich so glänzend bewährt hat, nachdem selbst die neuentdeckten Elemente der Argongruppe sich nach vielseitiger Prüfung in vorzüglicher Weise dem System einordnen lassen, darf vielleicht auch ein etwas kühnerer Schritt wie die Extrapolation gewagt werden.

Daß das Argon und seine Analoga eine natürliche Gruppe bilden, zeigt schon ein Blick auf folgende Tabelle, in der die physikalischen Konstanten dieser Elemente zusammengestellt sind.

	Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
Chemisches Symbol und Molekularformel . .	He	Ne	Ar	Kr	Xe
Atom- und Molekular-Gewicht (O = 16) .	4,0	19,9	38	81,8	128
Beobachtete Dichte (H = 1)	2,0	9,95	18,8	40,6	63,5
Beobachteter Siedepunkt . . . unter	—262°	—239°	—187°	—152°	—100°

Diese Zahlen erinnern genau an das bekannte Verhalten der Halogene, indem für beide Gruppen das Steigen des Siedepunktes mit dem Atom- und Molekulargewicht charakteristisch ist.

Bekanntlich werden die Elemente im periodischen System zu Gruppen zusammengefaßt, für deren Anordnung das höchste salzbildende Oxyd maßgebend ist. Wenn Na zur ersten und P zur fünften Gruppe gehört, so bedeutet dies, daß das höchste salzbildende Oxyd des Na Na_2O ein Atom Sauerstoff enthält, das höchste salzbildende Oxyd des P dagegen fünf Atome Sauerstoff = P_2O_5. Wenn aber die Analoga des Argons gar keine Verbindungen liefern, so können sie offenbar in keine der bisher bekannten Gruppen auf-

genommen werden und muß für sie eine besondere „nullte“ Gruppe geschaffen werden, welche Konsequenz bereits 1900 von Errera und später von Brauner, Piecini u. A. gezogen wurde. Durch die Aufstellung dieser „nullten“ Gruppe erfährt aber die Vermutung von der Existenz von Stoffen, die leichter sind als Wasserstoff, eine wesentliche Unterstützung. In der folgenden Anordnung des periodischen Systems werden nun zwei solche Elemente angenommen und mit x und y bezeichnet.

Tabelle der Elemente

Reihen	Gruppe 0	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII	Gruppe VIII			
0	x											
1	y	H 1,008										
2	He 4,0	Li 7,03	Be 9,1	B 11,0	C 12,0	N 14,04	O 16,00	F 19,0				
3	Ne 19,9	Na 23,05	Mg 24,1	Al 27,0	Si 28,4	P 31,0	S 32,06	Cl 35,45				
4	Ar 38	K 39,1	Ca 40,1	Sc 44,1	Ti 48,1	V 51,4	Cr 52,1	Mn 55,0	Fe 55,9	Co 59	Ni 59	(Cu)
5		Cu 63,6	Zr 65,4	Ga 70,0	Ge 72,3	As 75,0	Se 79	Br 79,95				
6	Kr 81,8	Rb 85,4	Sr 87,6	Y 89,0	Zr 90,6	Nb 94,0	Mo 96,0	—	Ru 101,7	Rh 103,0	Pd 106,5	(Ag)
7		Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,0	Sn 119,0	Sb 120	Te 127	J 127				
8	Xe 128	Cs 132,9	Ba 137,4	La 139	Ce 140	—	—	—	—	—	—	(—)
9		—	—	—	—	—	—	—				
10	—	—	—	Yb 173	—	Ta 183	W 184	—	Os 191	Ir 193	Pt 194,9	(Au)
11		Au 197,2	Hg 200,0	Tl 204,1	Pb 206,9	Bi 208	—	—				
12	—	—	Rd 224	—	Th 232	—	U 239					

(Schluß folgt.)

A. Weiße: Untersuchungen über die Blattstellung an Cacteen und anderen Stammsucculenten, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Anschlußverhältnisse am Scheitel. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1903, Bd. XXXIX, S. 343—423.)

B. Němec: Über den Einfluß der mechanischen Faktoren auf die Blattstellung. (Bull. international de l'Acad. des sc. de Bohême 1903, S.-A., 14 S.)

Bei spiraliger Blattstellung an einer Achse (z. B. einem Tannenzapfen) bezeichnet man die sofort ins Auge fallenden, schrägen Zeilen, die um die Achse herum rechts und links verlaufen, als Parastichen, die ihre Entstehungsfolge angebende Linie als Grundspirale und die Linien, die in der Achsenrichtung übereinanderliegende Anlagen mit einander verbinden, als Orthostichen. Jede Blattstellung einer Pflanze läßt sich nun durch einen Bruch ausdrücken, in dem der Zähler die Anzahl der Stammumläufe auf der Grundspirale von einem Blatt zum nächsten, auf der Orthostiche darüber liegenden, der Nenner die dabei angetroffene Zahl von Blättern bedeutet. Die vorkommenden Anzahlen der Parastichen sind nun fast stets Glieder einer Reihe: 1, 3, 5, 8, 13, 21 . . . und decken sich mit den Ziffern der oben genannten die Blattstellungen charakterisierenden Brüche, die der Reihe: $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$ . . . angehören. Dies sind die Näherungswerte eines Kettenbruches, und sie konvergieren nach dem Grenzwerte: 137° 30′ 28″. Schon Hofmeister hatte 1868 darauf hingewiesen, daß mechanische Faktoren für die Stellungsverhältnisse in Betracht zu ziehen sind. Seinen Ausbau erfuhr dieser Gedanke 1878 durch Schwendener. Er wies nach, daß die Annäherung der Brüche an den Grenzwert durch mechanische Wirkung bedingt ist. Die Neuanlage von Organen am Scheitel schreitet dann so fort, daß die jüngsten Organe unter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Raumes im Anschluß an die vorhergehenden angelegt werden. Der freie Raum aber ist so bemessen, daß die begonnenen Zeilen fortgesetzt werden. Unberücksichtigt bleibt die Anlage der ersten Blätter der Pflanze. Die dort begründete Stellung aber wird (von seltneren Störungen abgesehen) aus mechanischen Gründen fortgesezt. Mit Nachdruck ist von Schwendener deshalb der Kontakt als Bedingung für die gegenseitige Lage der Organe am Scheitel betont und verschiedenen Angriffen gegenüber verteidigt worden.

Die Cacteen aber nehmen auch nach seiner Angabe eine Sonderstellung ein: hier kann der Kontakt fehlen.

Zum wenigsten hat dies für die seitliche Richtung Geltung. Im Zusammenhang hiermit hat auch Schwendener schon darauf hingewiesen, daß bei den dreikantigen Cacteen die Rippenbildung am Stamme, wenn auch erst unterhalb der obersten Blattanlagen beginnend, Einfluß auf die Anlage der Organe am Scheitel habe. Und aus den Arbeiten von Sachs, Göbel und Vöchting sind wir unterrichtet, daß die Rippenbildung unter dem Einflusse des Lichtes steht, dem somit die Blattstellung ebenfalls ausgesetzt ist. Diesen Einfluß hat Herr Weiße nun näher untersucht, um damit die „von ihren Gegnern weidlich ausgenutzte Lücke in der mechanischen Theorie der Blattstellungen", zu deren eifrigsten Verfechtern er gehört, auszufüllen.

Frühere Angaben Schwendeners über den Mangel von Kontakt stammten aus Beobachtungen im Winter, die deshalb auftauchende Vermutung anderer Verhältnisse an in üppigem Sommerwachstum befindlichen Scheiteln erwies sich aber als irrig. Dreikantige Sprosse wiesen auch im Sommer keinen seitlichen Kontakt der jüngsten Organe auf; noch deutlicher war die Erscheinung bei zweiflügeligen Cacteensprossen, und auch die mehrkantigen machten keine Ausnahme. Alle Beobachtungen gehen auf vegetative Scheitel zurück, da die Stellungsverhältnisse der Blüten bekanntlich sehr abweichende und komplizierte sind. — Die speziellen Resultate gibt Herr Weiße in systematischer Folge der Objekte, es sind im folgenden nur einzelne Beispiele gewählt.

Da die Laubblätter der Cacteen außerordentlich reduziert sind (wirkliche finden sich nur bei einigen Peireskien und Opuntien), so läßt sich ihre Stellung häufig nur am Stammscheitel oder mit Hilfe der eigentümlichen Axillargebilde (Areolen) und der sie tragenden Blattkissen nachweisen. Bei der den Habitus einer normalen Dikotylen besitzenden Peireskia aculeata Mill. stehen die Blattbasen der jüngsten Organe buchstäblich in Kontakt, später wird dieser durch die zu den einzelnen Blättern gehörenden Axillarprodukte vermittelt. Ähnliches läßt sich bei den Zylinderopuntien beobachten. Die Blattstellungen sind Spiralen verschiedener mathematischer Werte. Unter den zylindrischen Rhipsaliden standen bei Rhipsalis cassytha Gärtn. von 30 in der Knospenlage durchschnittenen Blättern 20 in wirklicher Berührung. Auch bei den flachsproßbildenden Opuntien sind die Kontaktverhältnisse entsprechend. Das ungleichmäßige Dickenwachstum der Flachsprosse ist ohne Beziehung zur Blattstellung.

Ein anderes Bild bieten nun die Cacteen mit Kantenbildung. Bei Rhipsalis cavernosa G. A. Lindb. z. B. herrscht an dem zweiflügeligen Stamme von Anfang an zweiseitige Blattstellung. Nie kommt am Scheitel seitlicher Kontakt vor. (Im Gegensatz hierzu pflegt sonst an einem Scheitel bei zweizeiliger Blattstellung das nächst ältere Blatt mehr als die Hälfte des Stammes zu umfassen, bevor das folgende hervorsprießt.) Die Form des Scheitels ist hier elliptisch, nach der vollendeten Differenzierung des Blattes zunächst jedoch nicht mehr, bis vor der Neuanlage des nächsten Blattes die Form wiederhergestellt ist. Und diese Wiederherstellung der Ellipse im Querschnitt ist eben Folge der Flügelbildung des Stammes. Nun ist allerdings die Kantenbildung (nach Schwendener und nach Vöchting) allgemein sekundär der Blattbildung am Scheitel; aber die im Anschluß an das Blatt eintretende Kantenbildung läßt sich ebenso wie nach unten auch nach oben verfolgen. Sie dokumentiert sich als eine lokale, vom Blatte ausgehende Wucherung, die vorwiegend in den Orthostichen der Blattstellung (d. h. den dem Stammverlauf parallelen Geradzeilen) herabläuft und ansteigt. „Es wird somit an dem Scheitel der zweiflügeligen Sprosse ein Wachstum induziert, das ganz ebenso wirkt, als wenn auf den Scheitel in der Richtung der beiden Blattzeilen ein radialer Zug ausgeübt würde. Die Folge hiervon ist, daß der Scheitel nach jeder Blattbildung sehr bald wieder eine elliptische Umgrenzung annimmt und daher an der dem jüngsten Blatte gegenüberliegenden Seite die folgende Neubildung hervorbringen muß."

Bei den dreikantigen Formen fehlt ebenfalls der seitliche Kontakt am Scheitel, nur die Areolen berühren sich auf den Orthostichen. Die Kantenbildung geht ebenso vor sich wie bei den zweikantigen Formen, auch der radiale Zug findet statt. Wo nun aber das älteste Blatt der einmal eingeleiteten Spirale bestimmter Art steht, da ist die Wachstumsförderung am größten auf der Orthostiche, so daß sich die am Scheitel vorgebildete Spiralstellung stets wiederholen muß.

In allen Fällen ist bei ihrer Bildung die Zahl der Kanten von der relativen Größe des Scheitels abhängig. Daneben ist aber auch die Art der Kantenbildung von Einfluß. Diese aber ist von der Beleuchtung, sowie von inneren, durch Vererbung fixierten Eigenschaften abhängig. Da infolge veränderter Beleuchtungs- oder Ernährungsverhältnisse sich die Zahl der Kanten im Laufe der Entwickelung ändern kann, so ist auch die Blattstellung veränderlich. Allen sich dabei einstellenden Übergängen geht eine Störung der Anordnung vorauf.

Zum Vergleich mit den Cacteen untersuchte Herr Weiße auch noch einige Stammsucculenten aus der Familie der Euphorbieen und Asclepiadeen. Bei den ersteren ist stets zwischen den jungen Blattanlagen seitlicher Kontakt vorhanden. Was die Kantenbildung angeht, so findet sie entweder durch ein eigentümliches Verschmelzen der Nebenblätter statt oder so wie bei den Cacteen. Im ersteren Falle entscheidet der Kontakt allein die Blattstellung, im letzteren übt aber die Kantenbildung neben den Kontaktverhältnissen einen Einfluß auf die Blattstellung aus. Unter diesen Umständen kommen gewundene Kanten am Stamme zustande. In einzelnen extremen Fällen wirkt aber die Kantenbildung allein wie bei den Cacteen.

Ihr Einfluß fehlt ganz bei den Asclepiadeen, deren Blattstellung lediglich Folge des Kontaktes ist.

Im allgemeinen rührt der Einfluß der Kantenbildung davon her, daß durch sie der Scheitelquerschnitt ein Polygon wird. Dabei entstehen die Neuanlagen stets an den am weitesten vom Mittelpunkt entfernten Stellen, d. h. den Ecken. Wo der Scheitel bei der Neuanlage noch Kreisform hat, wird doch durch die Kantenbildung das stärkere Wachstum in der Richtung der Kante induziert, so daß mit ihrem Hervortreten die Anlage des Organs zusammenfällt. Hier wirken also die oberen Blätter fördernd auf die Organbildung am Scheitel und bringen so die polygonale Form zustande. Wo aber sonst polygonale Form des Scheitelquerschnittes vorkommt (und das ist nicht so selten), da hat sie eine von den obersten Blättern ausgehende Hemmung (Druck) zur Ursache. Bei alternierend dreizähligen Quirlen z. B. ist die Form etwa ein gleichseitiges Dreiek. Dies wird bei spiraliger Anordnung ungleichseitig, und dann erfolgt die Anlage des jüngsten Organes stets an der vom Mittelpunkt entferntesten Ecke.

Diese Tatsachen können in vielen Fällen, wo um den Kontakt am Scheitel gestritten wird, zur Klärung beitragen. Offenbar ist dort, wo er fehlen soll, bisweilen eine durch den Druck der vorangehenden Blätter hervorgerufene polygonale Umgrenzung des Scheitels vorhanden, also ein mechanischer Faktor wirksam.

Herr Němec studierte ähnliche Fragen wie Herr Weiße auf experimentellem Wege. Er untersuchte den Einfluß von mechanischem Druck auf die Blattstellung bei Nepetha macrantha (Labiatae). Ein Paar fest zusammengebundener und danach durch einen Keil wieder aufgetriebener Glasplatten wurden so an Stäben befestigt, daß junge Sprosse in den entstandenen Spalt hereinwuchsen. Im Verlauf ihrer Entwickelung gelangte ihr Scheitel natürlich unter den Einfluß des von den Platten ausgeübten Druckes, der mit Entfernung der Keile noch stieg. Das Studium der so beeinflußten Scheitel wurde an Mikrotomserienschnitten vorgenommen. — Vergleichsobjekte ließen als normal die gegenständig dekussierte Blattstellung erkennen, doch betrug der Winkel zwischen aufeinander folgenden Blattpaaren statt 90° nur 83° bis 89°. Die Anlagen waren jeweils symmetrisch, der Scheitel kreisförmig.

Bei den in obiger Weise behandelten Objekten fehlte die Symmetrie der jüngsten Anlagen, während die Scheitelform kreisförmig geblieben war. Unmittelbar unter dem Scheitel wies die Achse elliptischen Querschnitt auf. Der normal rhombische Querschnitt junger Knospen wird durch den von zwei Seiten wirkenden Druck zu einem schiefwinkligen Parallelogramm umgestaltet. Die Asymmetrie ist die Folge eines durch Druck modifizierten aktiven Wachstums. Dadurch wird das zunächst anzulegende Blattpaar asymmetrisch, denn die Blattinsertion erfährt eine ungleichmäßige Verbreiterung, und zwar dort eine stärkere, wo die Achse sich stärker verdickt, d. i. senkrecht zur Druckrichtung. Wo der Druck relativ am größten ist, wird auch die Teilnahme der Scheiteloberfläche an der Blattanlage oder die Verbreiterung der Blattinsertion am meisten beschränkt. Aus einem Experiment mit nicht parallelen Glasplatten schließt Herr Němec, daß sich Blattanlagen unter dem Druck wenigstens teilweise an Stellen ausbilden können, wo sie normal nicht auftreten würden. In allen Versuchen handelt es sich nicht um direkte Berührung des Scheitels oder der in Frage kommenden Blattanlagen durch die Platten, sondern um Vermittelung des Druckes durch die älteren Blätter. Daraus ist zu folgern, daß Blätter genügend starken Druck ausüben können, um Hervorwölbung von Anlagen am Scheitel zu verhindern. Das erscheint beachtenswert, weil der Turgor der jüngeren Teile größer ist, also sehr wohl ihr Eindrücken in älteren denkbar wäre. Diese Möglichkeit soll auch die negativen Resultate gleicher Experimente an Diervilla sessiliflora erklären.

Wo der Druck Erfolg hatte, werden die Anlagen zwar nicht aus dem Raume ihres Entwickelungsfeldes verschoben, aber doch ihr Zentrum verlegt. Nur als die Platten nicht parallel standen, schien die Unterdrückung des Wachstums zur Überschreitung des Feldes geführt zu haben. Tobler.

A. Riccò: Sonnenflecken und Störungen des Erdmagnetismus und der Erdelektrizität. (Memorie della Società degli spettropisti italiani 1904, vol. XXXIII, p. 38—43.)

Der große magnetische Sturm vom 31. Oktober v. J. und sein Zusammenfallen mit dem Sichtbarsein einer großen Sonnenfleckengruppe gab Herrn Riccò Veranlassung, die Frage nach dem Zusammenhang zwischen den Sonnenflecken, dem Erdmagnetismus und der Erdelektrizität wiederum zu behandeln. Bereits seit 1882 beschäftigte er sich mit diesem Zusammenhang, über welchen er schon 1882 und 1892 Arbeiten publiziert hat. Seine Schlußfolgerungen finden in dem magnetischen Sturme vom 31. Oktober 1903 eine glänzende Bestätigung, besonders durch die Abhandlung des Herrn Maunder über die großen magnetischen Stürme der letzten 30 Jahre (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 200). Herr Riccò gibt einen ausführlichen Bericht über diese Abhandlung von Maunder und schließt seinen Aufsatz mit der nachstehenden Zusammenstellung der Hypothesen, welche diesen Zusammenhang zwischen Sonnentätigkeit und Erdmagnetismus erklären wollten:

1. Zunächst hat man vorausgesetzt, daß der Eigenmagnetismus der Sonne Schwankungen erleide, welche auf den der Erde Einfluß üben; aber man bemerkte, daß es unwahrscheinlich sei, daß die Sonne mit ihrer Temperatur von 5000° und mehr eigenen Magnetismus besitze. Ferner hat Lord Kelvin bewiesen (und dies ist zwingender), daß auch für eine mäßige Störung die Sonne so viel von ihrer Energie in Gestalt von elektromagnetischen Wellen aufwenden müßte, als sie in vier Monaten in Form von Licht und Wärme aussendet, was ganz unwahrscheinlich, auch unmöglich ist.

2. Nachdem Faraday bewiesen hatte, daß der Sauerstoff magnetisch ist, und daß sein Magnetismus beim Erwärmen abnimmt, hat man angenommen, daß die Sonnenstrahlung, die nach einander auf verschiedene Teile der Atmosphäre einwirkt, hier eine Verschiebung der magnetischen Kraftlinien erzeugt, welche auf die Magnetnadeln wirkt. Aber C. Nordmann, der sich eingehend mit dieser Frage beschäftigte, hat bewiesen, daß die magnetischen Eigenschaften der Atmosphäre nur einen minimalen Einfluß auf die Bewegungen der Magnetnadel haben können (Rdsch. 1903, XVIII, 371).

3. Man hat sich gedacht, daß die erdelektrischen Ströme mit ihren Schwankungen die des Erdmagnetismus erzeugen können; aber Schuster hat unwiderlegbar bewiesen, daß die Kräfte, welche es auch sein mögen, die diese Schwankungen des Erdmagnetismus erzeugen, außerhalb der Erde existieren müssen; und ferner hat Airy bewiesen, daß kein Zusammenhang existiert zwischen den magnetischen Schwankungen und den Erdströmen, welche regelmäßig auf der Sternwarte in Greenwich registriert werden.

4. Balfour Stewart hat zur Erklärung der Schwankungen des Erdmagnetismus angenommen, daß in der Atmosphäre elektrische Ströme kreisen, deren Intensität modifiziert werde durch die Sonnenstrahlung; solche Ströme könnten wirklich erzeugt werden von der Induktion der Erde auf die Masse der Luft, welche in den hohen Regionen der Atmosphäre sich bewegen; aber einerseits ist das erdmagnetische Feld zu schwach, um induzierte Ströme zu erzeugen, die fähig sind, die Schwankungen des Erdmagnetismus zu erklären; anderseits folgt aus den Versuchen von Bouty, daß in den verdünnten Gasen die Elektrizität nicht wandern kann infolge von Potentialdifferenzen, die unter einer bestimmten Grenze liegen.

5. Nordmann nimmt an, daß die Sonne zugleich mit anderen Manifestationen ihrer Tätigkeit Hertzsche Wellen aussendet, die man jedoch an der Erdoberfläche nicht hat nachweisen können, auch nicht auf dem Montblanc, wie er es versucht hat, weil sie von den höheren Luftschichten absorbiert werden; darum würde diese verdünnte Luft unter der Wirkung der Hertzschen Wellen fähig werden (in gewissen Fällen, wie es Righi nachgewiesen), auch intensive Ströme unter kleiner Potentialdifferenz zu erzeugen; von diesen Strömen würden sich Schwankungen der Intensität des Erdmagnetismus ableiten. Aber die Hertzschen Wellen pflanzen sich mit Geschwindigkeiten fort gleich der des Lichtes, und sie pflanzen sich nach allen Richtungen fort; somit müßten die magnetischen Störungen unmittelbar auftreten bei der Bildung und Umbildung der Flecken oder bei der Entstehung eines anderen Phänomens der Sonnentätigkeit, und zwar in jedem Punkte der Sonnenkugel, in dem sie auftritt; dies entspricht nicht dem, was Marchand, Maunder, Verf. u. A. gefunden haben.

6. Goldstein und Deslandres nehmen an, daß die Sonne in normaler Richtung zu ihrer Oberfläche Kathodenstrahlen aussendet, welche auf den Erdmagnetismus wirken, was sicherlich wahrscheinlich ist; aber es scheint, daß auch die Geschwindigkeit dieser Strahlen größer ist als diejenige, mit welcher die Fortpflanzung des Einflusses der Sonnenflecken auf den Erdmagnetismus wirklich stattfindet.

7. Arrhenius hat eine ähnliche Hypothese aufgestellt, nämlich, daß die Sonne Ionen aussendet, d. h. elektrisierte Teilchen, welche von der Sonnenoberfläche abgestoßen werden infolge des Strahlungsdruckes (Bartoli-Maxwell); indem diese Ionen die Erde erreichen, erzeugen sie hier die Polarlichter und die magnetischen Störungen. In der Tat ist zu bemerken, daß die Geschwindigkeit der Ionen etwa die Größenordnung erreichen kann, die man für das Sonnenagens gefunden, welches die magnetischen Störungen erzeugt.

8. Bigelow glaubt, daß man a priori die Magnetisierung der Sonne nicht leugnen könne wegen ihrer hohen Temperatur, da die Konstitution der Sonne sehr verschieden ist von derjenigen der Magnete, von denen das Experiment das Verschwinden des Magnetismus beim Erwärmen auf hohe Temperaturen bewiesen hat, und dies ist ganz richtig. Er behauptet, daß wegen der verschiedenen Rotationsgeschwindigkeiten in den verschiedenen Breiten in den die Sonne zusammensetzenden Materialien Wirbel entstehen, in denen elektrische Ströme kreisen, so daß sie magnetisch polarisierte Röhren bilden und die ganze Masse der Sonne magnetisch wird und daher fähig, auf den Erdmagnetismus zu wirken. Er nimmt auch an Teilen der Sonne eine Emission von Kathodenstrahlen und von Ionen an, die auf den Magnetismus und die Elektrizität der Erde und der Atmosphäre wirken.

Aus all diesen Hypothesen, die wir haben Revue passieren lassen, ergibt sich, daß es an Mitteln, die Wirkung der Sonne auf den Erdmagnetismus zu erklären, nicht fehlt; aber es ist gleichfalls klar, daß die genannten Theorien Schwierigkeiten darbieten, welche zu ihrer Überwindung weitere Studien von seiten der Physiker und Astronomen verlangen.

Max Iklé: Über das ultrarote Absorptionsspektrum einiger organischer Flüssigkeiten. (Inauguraldissertation, Berlin 1903.)

Die Durchlässigkeit verschiedener Mineralien und chemischer Verbindungen für die dunklen Strahlen ist schon früh untersucht und dabei sind mancherlei Beziehungen zwischen den chemischen Zusammensetzungen und der Wärmedurchlässigkeit aufgefunden worden. Eine große Anzahl organischer Flüssigkeiten hatte vor mehreren Jahren Friedel auf ihre Wärmedurchlässigkeit untersucht (Rdsch. 1895, X, 485) und einen Einfluß bestimmter Substitutionen beobachtet, der später auch von Anderen bestätigt worden ist. Von einzelnen Forschern sind dann die Wärmestrahlungen spektral zerlegt und die einzelnen Absorptionsgebiete genau ermittelt worden; so von Angström (Rdsch. 1890, V, 169), Julius (Rdsch. 1893, VIII, 661), Spring (Rdsch. 1897, XII, 401) u. A. Diese Untersuchungen beschränkten sich aber darauf, die Zugehörigkeit bestimmter Absorptionsstreifen zu bestimmten Atomen oder Atomgruppen nachzuweisen. Auf Anregung des Herrn Warburg hat nun der Verf. im Berliner physikalischen Institut die Frage in Angriff genommen, ob die Änderungen in der Diathermanität der Flüssigkeiten, wie sie nach Friedel in Begleitung bestimmter Änderungen in der chemischen Zusammensetzung der betreffenden Körper auftreten, an einzelne Wellenlängen gebunden sind, oder ob und wie sie sich über das Spektrum verteilen.

Die Strahlen eines Zirkonlichtes wurden, nachdem sie durch die zwischen zwei Flußspatplatten befindliche Flüssigkeit hindurchgegangen waren, durch ein Spektrometer mit Fluoritprisma spektral zerlegt und das Spektrum mit einer linearen Thermosäule gemessen. Als absorbierende Flüssigkeiten wurden, um den Einfluß, den die Substitution von Halogenen auf die Wärmeabsorption ausübt, zu ermitteln, folgende vier Gruppen von Flüssigkeiten benutzt: a) Methylenchlorid CH_2Cl_2, Chloroform $CHCl_3$, Tetrachlorkohlenstoff CCl_4; b) Methyljodid CH_3J, Methylenjodid CH_2J_2; c) Äthylalkohol C_2H_5OH, Äthylbromid C_2H_5Br; d) Äthylalkohol C_2H_5OH, Äthyljodid. Weiter untersuchte Herr Iklé, wie sich die von Friedel festgestellte Verschiedenheit in der Diathermanität isomerer Verbindungen bei spektraler Zerlegung darstellt, und für diesen Zweck hat er die Spektren von Äthyläther $(C_2H_5)_2O$ und Isobutylalkohol C_4H_9OH einerseits, von Äthylenchlorid CH_2ClCH_2Cl und Äthylidenchlorid CH_3CHCl_2 anderseits mit einander verglichen. Endlich wurden noch die Spektren von Bromoform und Schwefelkohlenstoff gemessen, um einen Anhalt zu gewinnen für die Beurteilung der Diathermanitätsminima, welche in den einzelnen Gruppen gefunden waren.

Das Ergebnis dieser Untersuchung resümiert Verf. dahin: „Wird in einer organischen Flüssigkeit Wasserstoff oder Hydroxyl durch ein Halogen ersetzt, so wird die Diathermanität der Flüssigkeit erhöht. Diese Erhöhung verteilt sich über das ganze ultrarote Spektrum und ist in der Regel am stärksten für die Wellenlängen geringster Diathermanität. Eine Ausnahme von dieser Regel zeigen Methyljodid und Methylenjodid bei 4615 $\mu\mu$. Eine Gesetzmäßigkeit für den Betrag dieser Erhöhung ließ sich nicht gewinnen. Für die ultraroten Absorptionsspektren isomerer Flüssigkeiten lassen sich aus

den gewonnenen Daten keine Gesetzmäßigkeiten herleiten."

Bezüglich der Diathermanitätsminima sei noch angeführt, daß alle hier untersuchten Körper ein solches bei 3435 $\mu\mu$ zeigten; Verf. vermutet, daß dasselbe dem Kohlenstoff, auch ohne daß er an Wasserstoff gebunden sein muß, zugeschrieben werden könne. Weiter zeigten die meisten Stoffe ein Minimum der Durchlässigkeit bei 5 bis 5,2 μ, über dessen Ursprung nichts angegeben werden kann. Die Jodide und die kohlenstoffreicheren Chloride hatten ferner ein Minimum bei 2450 $\mu\mu$, die Chloride sämtlich ein solches zwischen 4025 $\mu\mu$ und 4220 $\mu\mu$, welches bei den Bromiden ein wenig, bei den Jodiden noch mehr gegen größere Wellenlängen verschoben auftrat. Bei den Jodiden fand man ein Minimum bei 5600 $\mu\mu$, bei Chloroform und Bromoform zwei übereinstimmende bei 5600 $\mu\mu$ und 8055 $\mu\mu$.

A. Stefanini und **L. Magri:** Wirkung des Radiums auf den elektrischen Funken. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 268—271.)

Kurz nachdem **Hertz** gefunden, daß ultraviolettes Licht, wenn es auf eine Kathode fällt, die Funkenentladung erleichtert, haben **Elster** und **Geitel** die umgekehrte Wirkung vom ultravioletten Licht beobachtet; sie sahen, daß die Funkenentladung zwischen einer positiven Spitze und einer negativen Scheibe verzögert wird, wenn die Kathode ultraviolett belichtet wird (Rdsch. 1896, XI, 292). Diese Beobachtung ist auch von Anderen später gemacht worden, und eine ähnliche Wirkung auf die Entladungsweite des elektrischen Funkens wie vom ultravioletten Licht ist von den Röntgenstrahlen beschrieben worden. Auch vom Radium wurde gleich nach seiner Entdeckung durch Elster und Geitel (Rdsch. 1900, XV, 34) eine verzögernde Wirkung auf die Entladung zwischen positiver Kugel und negativer Scheibe festgestellt, während keine Wirkung zu beobachten war, wenn die Kugel negativ war. Vereinzelte Angaben über die Wirkung des Radiums auf die Entladung des elektrischen Funkens sind noch von anderen Beobachtern gemacht, aber es fehlte eine systematische Untersuchung und eine genaue Feststellung der Versuchsbedingungen, welche für die einzelnen Wirkungen maßgebend sind; dies war die Veranlassung zur Anstellung neuer Versuche durch die Verff.

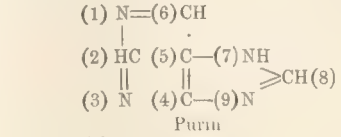
Verwendet wurden zwei gleiche Funkenmesser, die zwischen die Pole einer Spule geschaltet waren, welche Funken von 20 cm geben konnte; ihre Schlagweiten waren so eingestellt, daß die Entladung kaum, aber mit derselben Schwierigkeit in dem einen wie in dem andern Funkenmesser eintrat. Dem einen Funken wurde im passenden Moment eine radioaktive Substanz genähert, welche aus 5 mg reinen Radiumbromids in einer mit Glimmer bedeckten Ebonitkapsel bestand; bei langen Funken wurde das Radium einer Elektrode genähert. In den einzelnen Versuchen bestanden die Elektroden aus zwei Spitzen, zwei Kugeln, einer Kugel und einer Scheibe und aus einer Spitze und einer Scheibe; ihr Material war Messing, Kupfer oder amalgamiertes Zink; die Kugeln hatten 2 bis 15 mm, die Scheiben 3 bis 15 cm Durchmesser. Zuweilen wurde ein Kondensator mit geringer Kapazität in den Kreis geschaltet; die Schlagweiten waren klein, unter 25 mm, oder groß, zwischen 4 und 27 cm.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren kurz folgende: Wenn die Entladung zwischen zwei Kugeln stattfindet, oder zwischen positiver Kugel oder Spitze und negativer Scheibe, wird sie beschleunigt durch die Wirkung des Radiums bei kleinen Schlagweiten, hingegen verzögert bei größeren Abständen; in letzterem Falle bemerkt man, daß das Radium auf die positive Elektrode einwirkt. Wenn die Kugel oder Spitze negativ und die Scheibe positiv sind, findet man eine Verzögerung bei kleinen Schlagweiten in beschränktem Intervall. Im allgemeinen ist die Wirkung Null. Zwischen Spitze oder Kugel und Scheibe kann es eine solche Funkenlänge geben, daß für diese bei positiver Spitze oder Kugel Beschleunigung eintritt, daß aber Verzögerung sich einstellt, wenn man die Pole umkehrt.

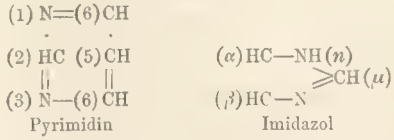
R. Burian: Diazoaminoverbindungen der Imidazole und der Purinsubstanzen. (Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1904, Jahrg. 37, S. 696—707.)

Derselbe: Zur Kenntnis der Bindung der Purinbasen im Nucleïnsäuremolekül. (Ebenda, S. 708—712.)

Die physiologisch so wichtigen Purinsubstanzen leiten sich, wie die Untersuchungen von **E. Fischer** nachgewiesen haben (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 420), von einem kondensierten Kern, dem Purin, ab, der einen Pyrimidinring in Verbindung mit einem Imidazolring enthält:



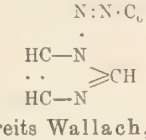
Purin



Pyrimidin Imidazol

und dementsprechend zeigen sie bei ihren Reaktionen gleichzeitig Pyrimidin- und Imidazolcharakter. So ist die „Alloxanreaktion" durch die Gegenwart des Pyrimidinringes bedingt, während andere typische Purinreaktionen, wie die Silberfällung, höchstwahrscheinlich auf den Imidazolring des Purinkernes zu beziehen ist.

In der vorstehenden Mitteilung ist ein weiterer Fall von Übereinstimmung im Verhalten von Imidazol- und Purinderivaten eingehender untersucht. Daß Imidazol- mit Diazobenzolchlorid unter Bildung eines in roten Nadeln kristallisierenden Körpers, des n-Diazobenzolimidazols

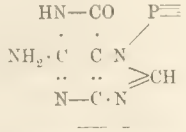


reagiert, haben bereits **Wallach, Rung** und **Behrend** angegeben und gezeigt, daß die Fähigkeit, sich mit Diazokörpern zu Diazoaminoverbindungen zu vereinigen, nur bei den Imidazolverbindungen fehlt, in denen die Stelle *n* bereits durch einen Substituenten besetzt ist; Substitution in den Stellen α, β und μ stört die Reaktion nicht.

Wie Verf. zeigt, liegen bei den Purinkörpern ganz ähnliche Verhältnisse vor. Purinsubstanzen, in deren Imidazolring der Imidwasserstoff (7) nicht substituiert ist und die Amidinbindung unverändert erhalten ist, wie bei Xanthin, Hypoxanthin, Guanin, Adenin, geben mit Diazokörpern intensiv gefärbte Produkte. Substitutionsprodukte im Pyrimidinringe (wie im Theophyllin) hindern die Reaktion nicht, dagegen bleibt sie aus, wenn das Imidwasserstoffatom durch Methyl ersetzt ist. Dieser Fall liegt bei dem Theobromin (3.7-Dimethylxanthin) und bei dem Caffein (1.3.7-Trimethylxanthin) vor. Durch diese Tatsachen ist es sicher bewiesen, daß die Anlagerung des Diazokörperrestes an den Purinkern bei 7 erfolgt.

Dieser Befund kann dazu dienen, um zu ermitteln, ob in einem Purinabkömmling bei 7 eine Substitution vorliegt oder nicht, wie dies vom Verf. in der zweiten Mitteilung, über die Bindung der Purinbasen im Nucleïnsäuremolekül, auch durchgeführt wird. Die Purinbasen sind mit dem Reste des Nucleïnsäuremoleküls nur relativ locker verknüpft, da zu ihrer Abspaltung schon eine sehr gemäßigte Hydrolyse — bereits durch Wasser von 60°

— genügt. Versetzt man eine Lösung von Nucleïnsäure in Natronlauge mit Diazobenzolsulfosäure, so erfolgt — trotz des erheblichen Gehaltes der Nucleïnsäure an Purinbasen — keine Reaktion. Diese entsteht erst, wenn die Purinbasen durch Hydrolyse abgespalten worden sind. Die Annahme ist also wohlberechtigt, daß der Imidwasserstoff bei 7 durch den Rest des Nucleïnsäuremoleküls ersetzt wird, bei Guanin also nach dem Schema:



P. R.

O. Luedecke: Die kataklastischen Massengesteine des Kyffhäusers. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie usw. 1903, II, S. 64—68.)

Die am Nordfuß des Kyffhäusers auftretenden Massengesteine und Gneise sind schon seit langem bekannt und von Streng, Beyrich und Dathe eingehend beschrieben worden. Von jeher erschien es wunderbar, daß hier am Kyffhäuser, der geologisch zum Harz gehört, wie doch sonst nirgendwo in diesem Gebirge das Urgebirge zutage treten sollte. Verf. erbringt nun, gestützt auf petrographische und analytische Untersuchungen, den Nachweis, daß echte Gneise überhaupt nicht vorkommen, sondern daß wir es hier mit einem Granit- und Dioritlakkolithen zu tun haben, mit einer basischeren Randfazies von Augitgraniten und Augitdioriten, die zum Teil durch nachträglichen Gebirgsdruck, also kataklastisch verändert worden sind. Mineralneubildungen, wie Muskowit, Sericit, Epidot, Zoisit und Granat treten auf; die Struktur wird gestreckt oder geschiefert; manche der größeren Mineraleinsprenglinge zeigen unter dem Mikroskop typische Mörtelstruktur, d. h. größere Bruchstücke sind gleichsam eingekittet in eine Mörtellage kleinerer; die Quarze zeigen vielfach keine einheitliche, sondern undulöse Auslöschung; die Biotite zeigen ganz verbogene Lamellen, alles Erscheinungen, die makroskopisch wie mikroskopisch für Gneisgesteine charakteristisch sind. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man in den Dünnschliffen aber stets mikropegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspat, einen sicheren Beweis für die einstige Ausbildung dieser Gesteine als plutonische Massengesteine.

Über das Alter dieses Granitlakkolithen, der in seiner Ausbildung den übrigen Harzern, denen des Brockens und des Rambergs, völlig analog ist, läßt sich nur so viel sagen, daß die ihn bedeckenden Mansfelder-Ottweiler Schichten des Carbons durch ihn nicht kontaktmetamorph beeinflußt sind. Der Lakkolith muß also bereits vor deren Ablagerung durch die Erosion freigelegt gewesen sein. Wahrscheinlich ist er, gleich dem Brocken, zur Kulmzeit injiziert worden. A. Klautzsch.

F. E. Weiss: Eine Mycorrhiza aus den unteren Steinkohlenlagern. (Annals of Botany 1904, vol. XVIII, p. 225—264.)

In und an Pflanzenresten aus permocarbonischer Zeit sind Bildungen beschrieben worden, die als Hyphen und Sporangien von Pilzen aus der Gruppe der Phycomyceten angesehen werden. Das Aussehen der Gewebe, in denen diese Pilze gefunden werden, gestattet die Annahme, daß letztere größtenteils Saprophyten waren. Besonders gilt dies für die fossilen Pflanzen aus den englischen Kohlenlagern, deren Reste sich in knolligen Konkretionen, den sogenannten „coal-balls", vorfinden. In diesen Knollen, die wahrscheinlich nicht in situ gebildet wurden, sind die Pflanzenreste oft nur ganz bruchstückweise vorhanden und weisen Anzeichen beträchtlicher Veränderung auf. Die Gewebe sind oft von Stigmaria-Würzelchen durchbohrt und tragen Spuren von Anbohrung durch holzfressende Tiere. Auch zeigen sie nicht selten innen Mycelien, während anscheinende Sporangien sowohl in den Pflanzen wie in dem zwischen ihnen liegenden Detritus zu finden sind. Die Bedingungen, unter denen diese Knollen gebildet wurden, scheinen in der Tat für das Wachstum saprophytischer Pilze sehr günstig gewesen zu sein. Dagegen dürften einige der fossilen Pilze aus den verkieselten Knollen von Grand'Croix, die von Renault (1883) und Bertrand (1885) und neuerdings von Oliver (s. Rdsch. 1903, XVIII, 499) beschrieben worden sind, parasitischer Natur gewesen sein und zur Gruppe der Chytridiaceen gehört haben. Wie in dem angezogenen Referat erwähnt wurde, hat P. Magnus eine dieser Formen zu der rezenten Gattung Urophlyctis gestellt.

Diese Beobachtungen führen zu dem Schluß, daß die Pilze der paläozoischen Zeit sich sehr wenig von den heutigen unterschieden. Es liegt daher nahe zu fragen, ob nicht auch die heute so verbreitete Vergesellschaftung von Pilzen mit Algen oder von Pilzen mit Wurzeln grüner Pflanzen schon damals bestanden habe, mit anderen Worten: ob in paläozoischer Zeit schon Flechten und Mycorrhizen vorhanden gewesen seien. Flechten kennt man aus dem Tertiär, in sekundären Schichten sind sie aber noch nicht gefunden worden. Fossile Mycorrhizen waren bisher überhaupt noch nicht bekannt. Herr Weiss beschreibt nun eine Mycorrhiza aus Konkretionen des Halifax Hard Bed (Lower Coal-Measures). Bezüglich der Natur des Pflanzenorgans, in dem der Pilz auftritt, läßt Verf. es unentschieden, ob es eine Wurzel oder ein Rhizom sei. In der Epidermis wurden mehrfach Hyphen beobachtet, hauptsächlich aber fanden sie sich in den äußeren und inneren Rindenzellen. Ihr Verhalten zeigt große Ähnlichkeit mit den Erscheinungen, die in heutigen Mycorrhizen zu beobachten sind. So bilden in der äußeren Rinde viele Hyphen an ihrem Ende birnenartige Anschwellungen, wie sie bereits öfters beschrieben worden sind, namentlich an der Mycorrhiza von Thismia durch Groom, der ihnen eine Bedeutung für die Ernährung zuschreibt (vgl. Rdsch. 1895, X, 522), während andere sie für Fortpflanzungsorgane ansehen. Ferner finden sich in der inneren Rinde (der Mediocortex Grooms) die charakteristischen Klumpenbildungen, die nach der Auffassung von Werner Magnus aus den unverdaulichen Resten des Pilzes, dem die Pflanze alle verwendbaren Nährstoffe entzogen hat, bestehen. (Vgl. Rdsch. 1900, XV, 657.) Da Verf. Querwände in den Hyphen nicht wahrnehmen konnte, so neigt er zu der Annahme, daß der Pilz zu den Phycomyceten gehöre, was in dem oben erwähnten Vorkommen dieser Gruppe in permocarbonischer Zeit eine Stütze findet. Auch gehören nach Bruchmann (1885) und Goebel (1887) einige heute lebende endophytische Pilze, die symbiotische Anpassung zeigen, augenscheinlich zu den Phycomyceten. Die systematische Stellung der Wirtspflanze bleibt ganz ungewiß; am meisten Verwandtschaft scheint sie noch mit den Lycopodiales zu haben. Verf. schlägt für sie die vorläufige Bezeichnung „Mycorrhizonium" vor. F. M.

Schwenkenbecher: Das Absorptionsvermögen der Haut. (Arch. f. Anat. und Phys., Physiol. Abt. 1904, S. 121—165.)

Trotz ihrer großen praktischen Bedeutung ist die Frage, ob die Haut für einzelne Substanzen von außen nach innen durchgängig ist, noch wenig geklärt. Der Vorgang der Stoffaufnahme durch die Haut wird durch den physikalischen Prozeß der Osmose geregelt, über welche wir bei der lebenden Zelle durch die ausgedehnten Untersuchungen von Overton unterrichtet sind. Wie Overtons grundlegende Arbeiten gezeigt haben, vermögen nicht alle Substanzen auf dem Wege der Osmose in die Zelle einzudringen, sondern nur solche, welche in einem Gemisch von fettartigen Stoffen, wie Lecithin und Cholesterin, löslich sind. Solche „Lipoide" sind aber im Protoplasma aller Pflanzen- und Tierzellen vorhanden

worauf die Ähnlichkeit der osmotischen Eigenschaften aller Zellarten beruht. Je löslicher ein Körper im „Lipoid“ ist, je größer also sein Teilungskoeffizient zwischen Lipoid und Wasser, in desto größerer Menge wird er ceteris paribus von der Zelle aufgenommen. Diese Gesetze haben für die Haut des Kaltblüters volle Geltung, und auch die Haut des Warmblüters, wie die Versuche des Verf. lehren, zeigen in vielen Punkten eine große Übereinstimmung damit, wenn auch einzelne erhebliche Unterschiede vorhanden sind.

Die Versuche des Verf., die an weißen Mäusen und Tauben ausgeführt wurden, wobei die Tiere sich in einer wässerigen Lösung der auf ihre Durchgängigkeit zu prüfenden Stoffe befanden und durch die Versuchsanordnung eine Aufnahme der flüchtigen Verbindungen durch die Lungen ausgeschlossen war, sind auf eine große Anzahl von Stoffen ausgedehnt. Absorbiert wurden durch die Haut: Alkohol, Amylalkohol, Äther, Chloroform, Jodäthyl, Blausäure, Cyankalium, Ferrocyankalium, Paraldehyd, Aceton, Phenol, Lysol, Resorcin, Guajakol, Salicylsäure, salicylsaures Natrium, Anilin, Antipyrin, Nikotin, Schwefelwasserstoffwasser und Jodkalium. Nicht absorbiert wurden: Strychninnitrat, Strychnin, Coniin, Kohlenoxyd, Leuchtgas, Lithiumchlorid. — Cyankalium, Jodkalium, salicylsaures Natrium, wie auch salicylsaures Lithium wurden nicht als Salze absorbiert, sondern ihre freigemachten Säuren gelangten zur Aufnahme.

Die Resultate stimmen also mit den allgemein für Zellen geltenden osmotischen Gesetzen, nach denen nur Verbindungen, die in Wasser und Öl löslich sind, also nicht Salze, absorbiert werden. Nur die Aufnahme des gelben und roten Blutlaugensalzes bedarf noch der Erklärung. Ob für das Absorptionsvermögen der in Betracht kommenden öligen Lösungsmittel für verschiedene Gase, wie CO, Leuchtgas, das gleiche Gesetz gilt — wie dies bei den Kaltblütern der Fall ist — konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, und dieser Unterschied zwischen Kalt- und Warmblütern erstreckt sich auch auf die Absorption von Wasser. „Hier scheint sich wiederum das Gesetz zu bestätigen, daß, je höher ein Individuum in der Tierreihe steht, es um so mehr seine Unabhängigkeit von physikalischen Einflüssen zu wahren sucht, und seine Zellen immer diffentere Eigenschaften und Funktionen erlangen.“ P. R.

Max Koernicke: 1. Über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf die Keimung und das Wachstum. 2. Die Wirkung der Radiumstrahlen auf die Keimung und das Wachstum. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 148—166.)

Wenn auch der Einfluß der Röntgenstrahlen auf Pflanzen schon mehrfach untersucht worden ist, so liegen doch nur spärliche Angaben über ihre Einwirkung auf das Wachstum vor[1]). Verf. hat solche Versuche an keimenden und an noch nicht in der Entwickelung begriffenen (trockenen oder gequollenen) Samen, namentlich von Vicia Faba, außerdem an solchen von Brassica Napus und Vicia sativa ausgeführt. Über Anordnung und Verlauf der Versuche mag das Nähere im Original eingesehen werden. Die Ergebnisse faßt Herr Koernicke in folgenden Worten zusammen:

Die Röntgenstrahlen wirken hemmend auf das Wachstum ein. Nach der Bestrahlung ist zunächst nichts von einer derartigen Hemmung zu bemerken, ja es scheint sogar zunächst eine Wachstumsbeschleunigung auf die Bestrahlung zu folgen, ähnlich derjenigen, die nach leichten Verletzungen und sonstigen Schädigungen bei Pflanzen eintritt. Die Hemmung erfolgt vielmehr erst einige Zeit nach der Bestrahlung. Der Zeitpunkt des Eintretens dieser eigenartigen Nachwirkung ist von dem Objekt und seinem physiologischen Zustand im Moment der Bestrahlung abhängig. Als besonders widerstandsfähig gegen die Wirkung der Röntgenstrahlen erwies sich Brassica Napus, dessen Samen bei einer Strahlungsintensität, welche bei Vicia Faba eine starke Reaktion hervorrufen, keine merkliche Hemmung in ihrer Weiterentwickelung erlitten. Ist die Intensität der Bestrahlung nicht stark genug gewesen, so bleibt die Wachstumshemmung nur eine vorübergehende. Die eine Zeitlang sistierten Wurzeln beginnen ihr Wachstum wieder aufzunehmen. Ein Aufheben der Keimkraft von trockenen wie gequollenen Samen war nicht, selbst nicht nach zweimaliger Bestrahlung von einer jedesmaligen Stärke von über 20 Holzknecht-Einheiten[1]) zu erreichen.

Weitere Untersuchungen wurden mit Radiumbromid, gleichfalls zunächst an keimenden oder ungekeimten (trockenen oder gequollenen) Samen von Vicia Faba angestellt. Das Radiumröhrchen (10 mg) befand sich dicht an den Samen. Auch Samen von Brassica Napus wurden verwandt. Ferner wurden Bestrahlungen von jungen Sprossen der Vicia Faba vorgenommen, sowie auch von Zweigstücken der Silberpappel, die zur Kallusbildung angeregt waren. Die Versuche zeigten, daß den Radiumstrahlen eine wachstumhemmende Wirkung innewohnt, und daß ihr Einfluß auf den Organismus dem der Röntgenstrahlen ähnlich ist. „Dort wie hier ist bei geeigneter, nicht zu starker Strahlenintensität zunächst eine Weiterentwickelung der bestrahlten Objekte, dann die eigenartige Nachwirkung in dem erst einige Zeit nach vollzogener Bestrahlung erfolgenden Wachstumsstillstande zu beobachten. Dabei sind die sistierten Pflanzenteile nicht getötet. Ihre Zellen erscheinen vielmehr lebenskräftig. Ob der Wachstumsstillstand demgemäß oft auch bloß ein temporärer sein kann und nicht zu stark vom Radium beeinflußte Wurzeln in ähnlicher Weise, wie die Versuche mit Röntgenstrahlen es zeigen, imstande sind, nach einiger Zeit ihr Wachstum wieder aufzunehmen, konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden. . . . .

Bei Vergegenwärtigung der Ergebnisse unserer Samenbestrahlungsversuche, insbesondere desjenigen, welcher zeigte, daß einmal bestrahlte Samen, wenn sie auch nach mehreren Tagen erst zum Keimen gebracht werden, doch die Eigenschaft behalten, nach einiger Zeit ihre Entwickelung einzustellen, werden auch wir zu dem Satz geführt, den G. Bohn, der den Einfluß der Radiumstrahlen auf tierisches Wachstum studierte, aussprach, daß beim Durchdringen der Körper durch die Radiumstrahlen die Gewebe Eigentümlichkeiten erhalten, welche während längerer Zeit im latenten Zustand verharren können, um sich in dem Moment sofort zu offenbaren, in welchem die Aktivität der Gewebe wächst.“

Außer mit Samen hat Verf. auch mit Schimmelpilzen und Bakterien experimentiert. Mit Aspergillus niger erhielt er im großen und ganzen (abgesehen namentlich von der Chlamydosporenbildung) ähnliche Resultate wie Herr Dauphin mit Mortierella (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 205). In der Umgebung des Radiumröhrchens entwickelte sich auf der mit Konidien besäten Nährgelatine kein Mycel, oder es traten abnorme Keimungszustände auf, und am Mycelrande wurden keine Konidienträger gebildet, auch nicht nachdem am dritten Tage das Radium entfernt war. Getötet waren die Konidien an der sterilen Stelle aber nicht, denn, in frischen Nährboden übertragen, bildeten sie normales Mycel, und auch das an der Fruktifikation gehinderte Mycel erzeugte, auf frische Gelatine gebracht, Konidienträger; Leuchtbakterien (Micrococcus phosphoreus Cohn) stellten unter dem Einflusse des Radiums nach einiger Zeit das Leuchten

[1]) Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 67.

[1]) Verf. benutzte zur Bestimmung der Strahlungsintensität ein Holzknechtsches Chromoradiometer, dessen Prinzip auf der Farbenänderung eines neben das bestrahlte Objekt gelegten Reagenzkörpers beruht, der durch Röntgenstrahlen je nach der Zeit der Expositionsdauer verschieden intensiv grün gefärbt wird. (Vgl. auch Rdsch. 1902, XVII, 300.)

ein. Auf frischen Nährboden übertragen, erhielten sie ihre Entwickelungsfähigkeit und Leuchtkraft wieder.

Besondere Erwähnung verdient noch, daß ebenso wie in den Versuchen mit Röntgenstrahlen zu Anfang der Radiumeinwirkung mehrfach eine Wachstumsbeschleunigung an den Keimlingen beobachtet wurde. F. M.

L. Kny: Über die Einschaltung des Blattes in das Verzweigungssystem der Pflanze. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1904, Bd. III, S. 369—374.)

Die merkwürdige Eigenschaft mancher Blätter, gleich vielen Stengeln oder Wurzeln Adventivsprosse zu erzeugen, ist wohl geeignet, das Interesse zu fesseln. Bei einigen Pflanzen, wie gewissen Farnen (z. B. Asplenium bulbiferum), der kleinen Orchidee Malaxis paludosa, dem Sonnentau (Drosera rotundifolia), dem Wiesenschaumkraut (Cardamine pratensis, uliginosa u. a.) und dem tropischen Bryophyllum calycinum treten die Adventivknospen im normalen Verlaufe des Lebens an den Blättern auf. In andern Fällen, wie namentlich bei dem allbekannten Schiefblatt (Begonia), entstehen sie nach einer Verletzung, wie Durchschneiden der Blattnerven in querer Richtung; hatte man die Blätter so auf feuchte Erde gelegt, daß die Oberseite nach oben gekehrt war, so treten aus den an den Wundstellen sich entwickelnden kallösen Wucherungen an der Blattoberseite Sprosse, an der Unterseite Wurzeln hervor. Ein scharfer Unterschied zwischen den spontan und den nach Verwundung entstehenden Adventivsprossen ist nicht vorhanden; beiderlei Sprosse können auf derselben Pflanze entstehen. In der Gartenkunst wird die geschilderte Eigenschaft der Blätter von Begonien und anderen Gewächsen zur Vermehrung der Pflanzen benutzt.

Wie schon ältere Arbeiten gezeigt haben, können Blätter, an denen sich Adventivsprosse bilden, unter Umständen bis zu deren voller Entwickelung, d. h. bis zur Blüten- und Fruchtbildung, erhalten bleiben, ja es kann sogar vorkommen, daß drei bis vier Generationen auf einander sitzen. Es entstand nun die Frage: Welchen Einfluß übt eine solche Einschaltung der Blätter in das Verzweigungssystem von Achsen auf die Gewebebildung des eingeschalteten Blattes aus? Um Material zur Beantwortung dieser Frage zu beschaffen, pflanzte Herr Lindemuth auf Veranlassung des Herrn Kny eine größere Anzahl von Blättern der Begonia Rex mit dem unteren Teile des Stieles in Gartenerde ein und pflegte sie im Warmhause. Nach einiger Zeit traten Adventivsprosse aus der Basis der Spreite oberhalb der Insertionsstelle des Blattstieles hervor. Außerdem erschienen sehr gewöhnlich noch ein bis mehrere Sprosse an der Basis des Blattstieles. Wurden diese rechtzeitig entfernt, so blieben die oberen Sprosse mehrere Monate am Leben und erzeugten, wenn einer die anderen verdrängte, eine größere Anzahl Laubblätter und Blütenstände. Von den Früchten brachten es einzelne bis nahe zur Reife.

Die von Herrn Kny vorgenommene anatomische Untersuchung zeigte, daß infolge der Entwickelung der Adventivsprosse die Leitbündel in den eingepflanzten Blattstielen durchschnittlich sehr erheblich an Umfang zugenommen hatten. Das Cambium war noch fortdauernd in Tätigkeit, und Holz- und Bastteil hatten sich beträchtlich ausgedehnt. Ebenso waren im Grundgewebe zwischen je zwei der in einem Kreise angeordneten Leitbündel Tangentialteilungen aufgetreten, die ganz den Eindruck machten, als ob sie den Beginn der Anlegung eines interfascikularen Cambiums darstellten, das bei weiterer ungestörter Fortbildung die einzelnen Leitbündel zu einem geschlossenen Kreise vereinigt haben würde. „Sollte es gelingen, auch bei Holzgewächsen von langer Lebensdauer Adventivsprosse aus der Spreite von Blättern zu erziehen, deren Stiele sich, ähnlich wie bei Begonia Rex, am unteren Ende im Boden bewurzelt haben, so dürften sich letztere zu fortdauerndem Dickenwachstum anregen und zu einem vollen Ersatze für die fehlende primäre Keimachse umbilden lassen.“ F. M.

E. Gilg und Th. Loesener: Beiträge zu einer Flora von Kiautschou und einiger angrenzenden Gebiete. (Bot. Jahrb. 1904, Bd. XXXIV, S.-A. 76 S.)

Die Kenntnis der Flora unserer tropischen Schutzgebiete ist vom Berliner Botanischen Museum aus seit einer Reihe von Jahren im weitesten Maße gefördert worden; es braucht nur erinnert zu werden an Werke wie Englers „Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas“, an die „Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien“, an die „Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora“ in Englers Botanischen Jahrbüchern, an Schumanns „Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee“. Die neueste Publikation der Herren Gilg und Loesener behandelt die Flora unseres Schutzgebietes in China auf Grund der kritischen Durcharbeitung der Sammlungen von Nebel und Zimmermann; beide Sammler hielten sich in Tsingtau auf, der erstere als Gouvernementsapotheker, der letztere als Gouvernementsgärtner. Die reichen Sammlungen, die im inneren China in neuerer Zeit gemacht worden sind, besonders von dem Engländer Henry und von französischen und italienischen Missionaren, fanden ihre Bearbeitung in Werken Franchets, im „Index Florae sinensis“ von Forbes und Hemsley, in der „Flora von Zentral-China“ von Diels. Sie haben sich in pflanzengeographischer wie systematischer Hinsicht als überaus wertvoll erwiesen, und viel ist noch von jenen Gegenden zu erwarten. Die Flora von Kiautschou kann sich damit nicht messen; das Gebiet enthält wenig ursprüngliche Typen; der größte Teil der Arten besteht aus solchen Formen, die im nördlichen China eine allgemeine Verbreitung besitzen, sich auch meist bis Japan, Korea und zur Mandschurei erstrecken; ein kleinerer Teil der Arten ist tropischen oder subtropischen Ursprungs, diese Formen sind also nördliche Ausläufer aus südlicheren wärmeren Gegenden. Eine Anzahl neuer Arten sind beschrieben worden, von denen besonders die schöne Primula Paxiana Gilg hervorgehoben zu werden verdient.

Die Arbeit enthält eine systematische Aufzählung aller bekannt gewordenen Arten mit Standortsangaben, ferner ein Verzeichnis der Nutzpflanzen. Hervorzuheben ist, daß im Pachtgebiete zusammenhängende Waldbestände nicht vorkommen; größere Bäume finden sich nur vereinzelt in der Nähe von Tempeln usw., so daß großer Mangel an Brennholz herrscht. Vielleicht ist durch Aufforsten die Entstehung kleiner Waldbestände zu erreichen.

Als Vorläufer der Arbeit der Verff. ist eine „Skizze der Flora von Tsingtau bis Lauschan“ zu bezeichnen, die Missionar Dr. E. Faber schon 1898 veröffentlichte, bald nach Beginn der deutschen Schutzherrschaft. Da dem Verf. keine literarischen Hilfsmittel in ausreichendem Maße zur Verfügung standen und die Sammlungen wenig vollständig waren, kann seine Arbeit nur als vorläufige Skizze bezeichnet werden, deren kritische Neubearbeitung und Erweiterung geboten war. R. Pilger.

Literarisches.

M. v. Rohr: Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten vom Standpunkt der geometrischen Optik. Bearbeitet von den wissenschaftlichen Mitarbeitern an der optischen Werkstätte von Carl Zeiß: P. Culmann, S. Czapski, A. Koenig, F. Löwe, M. v. Rohr, H. Siedentopf, E. Wanderstab. (Berlin 1904, Julius Springer.)

Dieses dem Prof. Ernst Abbe gewidmete und mit einer Einleitung von S. Czapski versehene Werk kann in gewissem Sinne als eine neue Auflage des Werkes „Theorie der optischen Instrumente nach Abbe“ von S. Czapski (Breslau 1893) aufgefaßt werden, wenn es

auch durch eine prinzipielle Erweiterung seines Inhaltes in mancher Beziehung den Anspruch einer selbständigen Neuschöpfung erheben darf. Dadurch, daß eine Reihe von Gelehrten sich in die Arbeit teilten, ist, wie auch in der Einleitung hervorgehoben wird, der Vorteil erreicht, daß jeder dieser Herren dasjenige Thema zur Bearbeitung erhielt, welches seinem besonderen Wirkungs- und Interessenkreis am nächsten lag. Anderseits leidet aber ein solches Werk auch unter der größeren Anzahl der Darsteller, indem die Einheitlichkeit in der Darstellung und in der Würdigung allgemeiner Gesichtspunkte nicht so ausgeprägt sein wird wie beim Vorhandensein eines einzigen Autors. So war z. B. das Eindringen in das ältere Werk von Czapski insbesondere für den Anfänger wegen der abstrakten Darstellungsweise mit großen Schwierigkeiten verbunden. Wer aber einmal die Übergangsschwierigkeiten überwunden hat, wird reichlich belohnt durch den großen, fast künstlerischen und einheitlichen Plan der Anlage des Ganzen.

Wir wollen im folgenden kurz den Inhalt der wichtigsten Kapitel des vorliegenden Werkes andeuten.

Im ersten Kapitel wird in außerordentlich knapper Darstellung eine Übersicht über einige Grundgesetze der Lichtbewegung, insbesondere auch über die an die Wellenfläche anknüpfenden Betrachtungen von Hamilton gegeben. Bei der Diskussion der Natur eines allgemeinen astigmatischen Bündels hätte sich wohl ein Eingehen auf die epochemachenden Arbeiten von Gullstrand empfohlen. (Beitrag zur Theorie des Astigmatismus. Skand. Arch. f. Physiol. II, S. 269 (1890) und die große Arbeit Nova acta Reg. Soc. Sc. Upsala 1900.)

Kap. 3 und 4 enthalten die geometrische Theorie der optischen Abbildung nach Abbe und deren Realisierung. Bei der sonst so großen Vollständigkeit, die bei der Abfassung des ganzen Werkes mit Erfolg angestrebt ist, fällt es um so mehr auf, daß der schöne Satz von Straubel (vgl. z. B. Physikalische Zeitschrift, Jahrg. 4, S. 114 bis 117 und S. 226 und 227) anscheinend nicht mitgeteilt ist.

Die Kap. 5 bis 7 bilden eine sehr sorgfältige Darstellung der Aberrationen der verschiedenen Art, sowie der Mittel, sie in optischen Systemen zu heben. Für den konstruierenden Optiker liegt hier der Kern des Werkes, indem wenigsten im allgemeinen die Mittel gezeigt werden, relativ fehlerfreie Systeme zu schaffen. Den Begriff der „natürlichen Blende", den Ref. in die Optik einzuführen versuchte (Verh. der deutsch. physik. Ges., V. Jahrg., Nr. 9, S. 193 u. f.), haben die Autoren des Werkes nicht acceptieren zu müssen geglaubt, wogegen ich allerdings der Ansicht bin, daß dies auf die Dauer nicht angängig sein wird.

Den Schluß des Werkes bildet die Darstellung der Lichtbrechung durch Prismen, der Strahlenbegrenzung und der Strahlungsvermittelung durch optische Systeme, von denen das letzte Kapitel allerdings schon teilweise aus dem Rahmen einer rein geometrischen Abbildungstheorie heraustritt und ins Gebiet der physischen Optik hinüberspielt.

Das Werk kann jedem warm empfohlen werden, der sich auf dem großen und schwierigen Gebiete der allgemeinen optischen Abbildungstheorie gründlich belehren will.

Gleichen.

C. Matzdorff: Tierkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Ausgabe für Realanstalten. V. und VI. Teil. 171 und 127 S., 8°. (Breslau 1903, F. Hirt.)

S. Schillings Grundriß der Naturgeschichte. I. Teil: Das Tierreich. 20. Bearbeitung, besorgt von H. Reichenbach. 463 S., 8°. (Breslau 1903, F. Hirt.)

O. Vogel und **O. Ohmann:** Zoologische Zeichentafeln. Heft I, 9. Aufl.; II, 7. Aufl.; III, 5. Aufl. (Berlin 1903, Winckelmann & Söhne.)

Über Plan und Anlage der Matzdorffschen Tierkunde wurde bereits beim Erscheinen der vier ersten Hefte an dieser Stelle (Rdsch. 1903, XVIII, 216) berichtet. Die beiden nunmehr vorliegenden Hefte, welche das Pensum der Obertertia und Untersekunda behandeln, bringen das Werk zum Abschluß. Das erste derselben behandelt zunächst die niederen Tierstämme (Würmer, Mollusken, Echinodermen, Cölenteraten, Protozoen). Auch hier ist der Stoff in gleich gründlicher Weise nach allen Richtungen hin durchgearbeitet wie in den früheren Abschnitten. Insbesondere sei darauf hingewiesen, daß Herr Matzdorff in allen Tierklassen auch auf die Entwickelung eingeht und Larvenformen abbildet, während es sonst in Schulbüchern meist üblich ist, von Larven nur bei Insekten zu reden, die Entwickelung der niederen Tierklassen dagegen kaum zu berühren. Ebenso wie in den früheren Heften sind auch in diesem besondere, zusammenfassende Übersichten der einzelnen Klassen, Bestimmungstabellen u. dgl. gegeben. Was dem Referenten jedoch ganz besonders gefallen hat, ist der allgemeine biologische Teil, welcher in sehr übersichtlicher Weise, durch zahlreiche Abbildungen erläutert, die verschiedenen Beziehungen der Tiere zum umgebenden Medium, zu ihren Artgenossen, zu den Nachkommen, zu anderen Lebewesen und endlich zum Menschen behandelt, worauf dann zum Schluß eine kurze Darstellung der paläontologischen Entwickelung, sowie der geographischen Verbreitung der Tiere folgt. Letztere ist aber nicht, wie in manchen Schulbüchern, nur durch die Aufzählung von Regionen und Provinzen angedeutet, sondern es werden zunächst die die Verbreitung der Tiere bestimmenden Verhältnisse eingehend erläutert und dann an der Hand einer erläuternden Übersichtskarte die verschiedenen Gebiete des Festlandes und der Meere kurz charakterisiert.

Das letzte Heft enthält die Lehre vom Menschen. Außer der Anatomie und Physiologie hat hier auch die Ethnologie und Urgeschichte Berücksichtigung gefunden.

Das Lehrbuch, das einen reichhaltigen Stoff in sehr gründlicher Durcharbeitung bietet, kann den besten unter den neueren Schulbüchern beigezählt werden und wird auch denjenigen Lehrern der Zoologie, die für den Schulgebrauch ein systematisch geordnetes Buch vorziehen, vielfache Anregung und manchen neuen Gesichtspunkt bieten. —

In der Neubearbeitung des nun schon in 20. Auflage vorliegenden Schillingschen Grundriß bietet dieselbe Verlagsanstalt auch ein Buch mit systematisch geordnetem Lehrstoff. Hatte dies Buch lange Jahre hindurch eine Berücksichtigung der neueren Forderungen der naturwissenschaftlichen Methodik, namentlich ein Eingehen auf den Zusammenhang zwischen Bau und Lebensweise der Tiere vermissen lassen, so ist hierin nunmehr Wandel eingetreten, und das Buch erscheint seit der 19. Auflage in wesentlich veränderter Gestalt und entspricht sowohl mit Bezug auf den Inhalt als auf die sachgemäße Durcharbeitung desselben durchaus den Anforderungen, die man heutzutage an ein zoologisches Schullehrbuch zu stellen berechtigt ist. Äußerlich weicht es von den meisten der gegenwärtig gebräuchlichen Lehrbücher dadurch ab, daß es die Lehre vom menschlichen Körper an die Spitze stellt. Daß Herr Reichenbach, entgegen dem in manchen neuen Büchern ähnlicher Art befolgten Brauch, jeder Klasse einen allgemein orientierenden Abschnitt vorangesetzt hat, ist ebenso zu billigen wie das Eingehen auf manche, sonst vielfach in Schulbücher übergangene Tiergruppen (Tunikaten, Brachiopoden, nicht parasitische Plattwürmer u. dgl. m.). Auch die Berücksichtigung einiger als Krankheitserreger wichtiger Protozoen ist durchaus berechtigt. Die Tiergeographie ist etwas knapp behandelt, doch ist der kurzen Übersicht über die von Möbius unterschiedenen Tiergebiete — nebst erläuternder Karte — wenigstens ein summarischer Überblick über die die Tierverbreitung regelnden Faktoren vorangeschickt. Wenn Referent diesen Abschnitt gern etwas ausführlicher behandelt und die in einem besonderen Kapitel zusammengestellten

paläontologischen Tatsachen lieber in den systematischen Teil hineingearbeitet sehen würde, so ist anderseits hervorzuheben, daß das vorliegende Buch — wohl als erstes unter den Schulbüchern — den Versuch macht, gewisse entwickelungstheoretische Anschauungen bewußt für den Schulgebrauch zu verwerten. So finden sich die Begriffe Atavismus, Funktionswechsel, rudimentäre Organe, Kampf ums Dasein, natürliche und künstliche Auslese, Konvergenz, biogenetisches Grundgesetz u. dgl. kurz erläutert. Hinweise auf diese Erläuterungen, die der Besprechung der einzelnen Arten einverleibt sind, sind im Register gegeben. Erwähnt sei noch, daß das vorliegende Lehrbuch, ebenso wie das Matzdorffsche, auch Angaben über die Zahl der Arten bringt, die in jeder einzelnen Klasse bisher bekannt sind. Es ist dies durchaus am Platze, da die in Schulbüchern nun einmal notwendige Beschränkung auf wenige eingehender zu behandelnde Arten in der Regel kein Bild von der außerordentlichen Mannigfaltigkeit des Tierlebens gibt.

Gegenüber all diesen Vorzügen des Buches fallen einige kleine Ausstellungen weniger ins Gewicht. So entspricht z. B. die Einteilung der Schlangen, wie sie hier gegeben wird, nicht dem wissenschaftlichen Standpunkt, wenn sie die Brillenschlange in die Nähe der Ottern bringt und von den Nattern trennt; bei den Insekten sind die Pseudoneuropteren besser als besondere Ordnung zu behandeln; bei den Vögeln ist die Stellung der Raubvögel an der Spitze der Ordnung nicht motiviert, auch würde Referent es vorgezogen haben, wenn der durch die Untersuchung Fürbringers dargetanen Verschiedenheit der Eulen von den Tagraubvögeln Rechnung getragen, und bei den Ratiten ebenfalls auf die Nichtverwandtschaft der drei verschiedenen Gruppen straußähnlicher Vögel hingewiesen wäre. Die Nomenclatur anlangend ist Limnaea statt Limnaeus, Latrodectus statt Latrodectes die nach den Prioritätsregeln zu befolgende Schreibart. Hier und da könnte ein Ausdruck schärfer gefaßt werden. Auch fielen dem Referenten einige — wohl durch Verschiebung der Seitenzahlen in der neuen Auflage motivierte — Fehler im Register auf (S. 312, 316, 325 steht nichts über Mimikry, obgleich im Register auf diese Seiten hingewiesen wird). Das Tunicin des Tunicatenmantels hat nicht, wie S. 403 angegeben, dieselbe Zusammensetzung wie die Cellulose, sondern nur eine sehr ähnliche usf. All dies sind ja, wie bereits gesagt, keine Ausstellungen, die die Brauchbarkeit des Buches beeinträchtigen. — Die Bilder sind zum größten Teil durchaus zweckentsprechend. Ein großer Teil der Holzschnitte, auch die beigegebenen farbigen Mimikrytafeln hat das Buch — wie dies bei Büchern gleichen Verlages selbstverständlich ist — mit dem Matzdorffschen Buch gemein. —

Auch die Zeichentafeln von Vogel und Ohmann sind den Lehrern der Zoologie seit langen Jahren bekannt. Dieselben bilden eine Ergänzung zu dem viel verbreiteten Leitfaden von Vogel, Müllenhoff und Röseler und sind nicht sowohl zur Illustrierung dieses Leitfadens, als vielmehr dazu bestimmt, dem Schüler als Material für Zeichenübungen während des Unterrichts zu dienen. Die Verfasser gingen bei Bearbeitung derselben von dem Gedanken aus, daß die Schüler durch Vervollständigung der zum Teil nur in punktierten Linien ausgeführten Figuren, durch Anwendung schematischer Farben, Zufügen von Erklärungen u. dgl. sich die Gestalt der wichtigsten Körperteile, die Lage der Organe im Körper u. dgl. besser einprägen sollen. Im Gebrauch der Tafeln beim eigenen Unterricht ist Herr Ohmann auf stete Vervollkommnung der von ihm angewandten Zeichenmethoden bedacht gewesen und hat in den neueren Auflagen eine stetige Ergänzung, Verbesserung und Vervollständigung des in den Tafeln niedergelegten Materials angestrebt. In der hier vorliegenden neuesten Auflage ist ein Teil der Figuren in schematischen Farben ausgeführt, welche in ihrer gleichmäßigen Anwendung auf die entsprechenden Organe verschiedener Tierklassen den Vergleich dieser letzteren nach ihrem anatomischen Bau erleichtern. Das Bestreben der Verff. ist hier, wie bei den oben erwähnten Leitfäden, auf das immer schärfere Herausarbeiten eines festen, bestimmten Lehrganges gerichtet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, diese Zeichnungen auch als Hilfsmittel bei einer anderen, freieren Form des Unterrichts, wie sie Vielen — so auch dem Referenten — sympathischer ist, in entsprechender Weise zu verwenden. R. v. Hanstein.

W. Migula: Botanisches Vademecum. Kurzgefaßter Leitfaden zur Einführung in das Studium der Botanik. (Otto Nemnich, Wiesbaden 1904.)

Der vielbeschäftigte Verf. hat hier in gedrängter Form eine Übersicht über die gesamte Botanik gegeben. Er hat die übliche Lehrbuchform gewählt und ist seiner Aufgabe, trotz des knappen Ausdrucks einen reichen Stoff verständlich vorzutragen, namentlich im allgemeinen Teile mit Geschick gerecht geworden. Im speziellen Teile freilich, in dem Abbildungen fast ganz fehlen, enthält die Darstellung stellenweise nur die Aufzählung einer Unmenge von Namen. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 5. Mai. Herr van 't Hoff legte eine Mitteilung der Herren R. Luther und F. Weigert über die „Verwandlung des Anthracens in Dianthracen unter Einfluß des Lichtes“ vor. Die Verfasser finden, daß die polymere Verwandlung des Anthracens unter Einfluß des Lichtes eine umkehrbare Reaktion ist. Dieselbe konnte in einem geeigneten Lösungsmittel bezüglich der obwaltenden Gesetzmäßigkeit untersucht werden, wobei sich im wesentlichen zeigte, daß im Gleichgewichtszustande die Menge des Dianthracens der in der Zeiteinheit absorbierten Lichtmenge proportional ist. — Herr v. Bezold hat in der Sitzung am 14. April eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. R. Haussmann in Aachen vorgelegt: „Magnetische Messungen im Ries und dessen Umgebung.“ Die Aufnahme in den Anhang zu den Abhandlungen des laufenden Jahres wurde beschlossen. Die Arbeit bildet eine Ergänzung der von Herrn Branco in den Abhandlungen 1902 veröffentlichten Untersuchungen über die geognostischen Verhältnisse des Rieskessels. Die verschiedenen beigegebenen Karten, insbesondere jene über die störenden Kräfte in dem betreffenden Gebiet, zeigen auffallende Beziehungen der magnetischen Verhältnisse zu dem geognostischen Aufbau. — Überreicht wurden von Herrn Engler Berichte über die „botanischen Ergebnisse der Nyassa-See- und Kinga-Gebirgs-Expedition der Wentzel-Stiftung V, VI, VII“; von Herrn v. Bezold Veröffentlichungen des Königl. Preuß. Meteorol. Instituts: A. Sprung und R. Suring „Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam in den Jahren 1896 und 1897“. Berlin 1903.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 2. Mai. Der stellvertretende Sekretär, Herr H. Credner, widmet dem am 1. Mai verstorbenen Sekretär Herrn W. His Worte dankbarer Anerkennung seiner hohen Verdienste. — Herr E. Windisch erstattet Bericht über den Wiener Kartelltag. Auf seine Anregung und auf Antrag der Herren Neumann, Bruns und Mayer wird der Beschluß gefaßt, der Beteiligung an der Herausgabe der mathematischen Enzyklopädie näher zu treten. — Vorträge: Herr O. Wiener teilt einen Aufsatz von Herrn E. Riecke mit: „Ergebnisse der von Herrn Cuomo auf Capri ausgeführten Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft“. Herr A. Mayer: Vorlegung einer Abhandlung des Herrn J. Thomae: „Parameterdarstellung der Schnittkurve zweier Flächen

zweiter Ordnung". — Herr H. Bruns: Vorlegung einer Abhandlung des Herrn F. Hayn: „Selenographische Koordinaten II. Abh." — Herr W. Scheibner teilt eine Arbeit von Herrn M. Krause mit: „Anwendungen der elliptischen Funktionen auf die Theorie der Kurbelbewegung". — Herr H. Credner legt einen Aufsatz von Herrn Frz. Etzold vor: „Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 von Wiecherts Pendelseismometer registrierten Erdbeben und Pulsationen."

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 mai. Berthelot: Remarques sur l'emploi des courants alternatifs en Chimie et sur la théorie des réactions qu'ils déterminent. — J. Boussinesq: Pouvoir refroidissant d'un courant fluide, faiblement conducteur, sur un cylindre indéfini de section droite quelconque et dont l'axe est normal au courant. — A. Haller: Sur un nouveau mode de préparation des dérivés alcoylés et alcoylidéniques des cétones cycliques. Application à la préparation des alcoylmenthones. — D'Arsonval: Dispositif permettant de rendre identiques les tubes à rayons X. — Émile Anceaux soumet au jugement de l'Académie un Mémoire „Sur la corrélation des taches et des marées du Soleil". — Delaurier adresse une Note relative à l'emploi en Aéronautique d'un moteur basé sur le principe de l'éolipyle. — Le Sécrétaire perpétuel présente à l'Académie plusieurs Mémoires du Dr. E. Fischer, de Zurich. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. F. Gomes Teixeira, de M. George Davidson et de M. St. C. Hepites. — Rambaud et Sy: Observations de la comète Brooks (α 1904) faites à l'observatoire d'Alger, à l'équatorial coudé de 0,318 m. — Léon Autonne: Sur le connex linéaire dans l'espace à n—1 dimensions. — P. Curie et A. Laborde: Sur la radioactivité des gaz qui se dégagent de l'eau des sources thermales. — Daniel Berthelot: Sur le point de fusion de l'or. — Maurice Hamy: Sur la fixité des raies solaires. — Th. Tommasina: Constatation d'une radioactivité induite sur tous les corps par l'émanation des fils metalliques incandescents. — Jean Becquerel: Action des anesthésiques sur les sources de rayons N. — André Broca: Quelques points de technique pour l'examen des organes au moyen des rayons N. Premiers résultats relatifs à l'étude du cerveau. — Augustin Charpentier: Sur le mode de propagation des oscillations nerveuses. — A. Baudouin: Osmose électrique dans l'alcool méthylique. — G. Urbain et H. Lacombe: Sur la préparation de la samarine et le poids atomique du samarium. — Ém. Vigouroux: Formation de l'hydrogène silicié par synthèse directe à partir des éléments. — A. Dufour: Volatilisation apparente du silicium dans l'hydrogène. — Hector Pecheux: Sur une propriété des alliages étain-aluminium. — André Kling et Marcel Viard: Différenciation des alcools primaires, secondaires et tertiaires de la série grasse. — Eyvind Boedtker: Sur la formation des chloroanilines. — Maurice Nicloux: Sur le pouvoir saponifiant de la graine de ricin. — F. Marceau: Sur la structure du coeur chez les Céphalopodes. — Paul Becquerel: Résistance de certaines graines à l'action de l'alcool absolu. — Spyros Athanasopoulos adresse une Note relative à „la découverte d'un sérum antirabique et à l'immunité de l'organisme dans la rage".

Zehnte allgemeine Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft zu Berlin am 7. bis 9. April 1904.

Die diesjährige allgemeine Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft bot eine Fülle interessanter Vorträge dar und zeigte, auf welchen verschiedenen Gebieten sich die meteorologische Forschung in Deutschland in den letzten Jahren bewegt hat. Der Bedeutung der diesjährigen Tagung wurde in erster Reihe der Vorsitzende, Herr v. Bezold, in der einleitenden Ansprache gerecht. Aus dieser möge folgendes hervorgehoben werden. In der letzten (neunten) allgemeinen Versammlung zu Stuttgart war das Wetterschießen der Hauptgegenstand der Verhandlungen gewesen. Die zurückhaltende Stellungnahme der Gesellschaft gegenüber den vielfach übertriebenen Hoffnungen, welche man auf das Wetterschießen setzte, hat sich als gerechtfertigt erwiesen. Die Richtung, in der sich die Forschung seitdem bewegt hat, ist denn auch eine ganz andere. Da ist zunächst die Erforschung der höheren Luftschichten zu nennen. Als vor zwei Jahren die internationale Kommission zur Erforschung derselben in Berlin tagte, wurden Experimente mittels Drachen in großem Maßstabe in Aussicht genommen. Derartige Experimente haben nun auch schon zu bemerkenswerten Ergebnissen geführt. So haben die Drachenversuche von Teisserenc de Bort in Jütland, sowie diejenigen am aëronautischen Observatorium bei Berlin gezeigt, daß die ganze Luftmasse sich gleichmäßig erwärmen bzw. abkühlen kann, eine Tatsache, auf welche man nicht ohne weiteres vorher aus theoretischen Gründen hatte schließen können. Jedoch bleibt auch auf diesem Gebiete noch viel für die Zukunft zu tun. Der Plan der Erforschung der höheren Luftschichten über dem Ozean ist noch nicht verwirklicht. Und doch zeigt die Theorie, daß dort andere Verhältnisse vorwalten müssen als auf dem Festlande. Man braucht nur an das Verhalten der Gewitter zu erinnern, welche auf dem Festlande vorwiegend zur warmen, auf dem Ozean aber zur kalten Jahreszeit aufzutreten pflegen, was auf eine verschiedenartige Entstehung hindeutet. Auf dem Ozean dürfte es sogar leichter sein, bei den verschiedenartigsten Witterungsverhältnissen Drachen in die Höhe zu bringen. Ist nämlich der Wind zu schwach, so läßt sich die Windstärke, welche zum Auftrieb nötig ist, dadurch erzielen, daß man die Fahrt gegen den Wind richtet, wodurch die relative Windgeschwindigkeit vergrößert wird. Ebenso lassen sich die Wirkungen eines zu starken Windes dadurch abschwächen, daß man das Schiff mit einer gewissen Geschwindigkeit mit dem Winde fahren läßt. Bisher haben aber noch stets die Geldmittel zur Ausrüstung einer derartigen Expedition gefehlt. Als einen weiteren erheblichen Fortschritt hob der Redner die Tatsache hervor, daß die Bearbeitung der Ergebnisse des internationalen Wolkenjahres zum Abschluß gelangt ist, und er verwies hier besonders auf die Potsdamer Beobachtungen. Die Verarbeitung der Beobachtungen unter theoretischen Gesichtspunkten hat ihren Fortgang genommen; hier hob der Vortragende besonders hervor die Untersuchungen von Schubert (Wärmeaustausch in der Luft, im Wasser und im Boden) und von Meinardus (Wassertemperaturschwankungen an den westeuropäischen Küsten). Sehr wichtig sind ferner die neuesten Beiträge zur Sonnenphysik, speziell die Untersuchungen über den Einfluß der Sonnenflecken auf die Temperaturverhältnisse der Erde. Es steht zu hoffen, daß der Zusammenhang der Sonnenphysik mit der Physik der Atmosphäre mit der Zeit ein immer engerer werden wird. Auch der Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen und den luftelektrischen ist bemerkenswert. Hertz, sowie Elster und Geitel haben gezeigt, daß gewisse Strahlengattungen der Sonne Einfluß auf das elektrische Verhalten der Erde haben. Überhaupt hat die luftelektrische Forschung besonders durch die grundlegenden Arbeiten von Elster und Geitel über die Zerstreuung der Elektrizität in der Luft einen großen Aufschwung genommen. Von verschiedenen Akademien wurde der internationalen Association der Akademien der Vorschlag unterbreitet, eine Organisation der luftelektrischen Forschung über der ganzen Erde in die Wege zu leiten. Ebenso ist angeregt worden, die Frage zu entscheiden, ob die Erde von

elektrischen Strömen durchzogen ist oder nicht. Diese Frage ist bekanntlich für die Theorie des Erdmagnetismus von der größten Bedeutung, insbesondere für die Frage, ob die Gausssche Theorie voll oder nur mit Einschränkung gültig ist. Eine befriedigende Lösung kann nur von magnetischen Beobachtungen an möglichst vielen, über die ganze Erde verteilten Orten erhofft werden. Zum Schlusse berührte der Redner noch die wasserwirtschaftlichen Fragen, welche durch die letzten großen Überschwemmungen in Schlesien wieder die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise erregt haben und welche ein Zusammenwirken der Meteorologen und der Techniker erforderlich erscheinen lassen.

Es ist absichtlich auf diese Ausführungen mit großer Ausführlichkeit eingegangen, weil sie in der Tat einen sehr guten Rückblick über die Forschungen der letzten Jahre geben und gleichzeitig einen Ausblick eröffnen über die Richtung, in welcher die meteorologische Forschung in Deutschland in den nächsten Jahren sich voraussichtlich bewegen wird.

Die Reihe der angemeldeten Vorträge wurde eingeleitet durch Prof. Schubert (Eberswalde): „Der Einfluß des Waldes auf das Klima nach neuen Beobachtungen der forstlichen Versuchsanstalt in Preußen.“ Der Vortragende hat auf Grund von Beobachtungen, welche in der Neumark, speziell in der Gegend von Landsberg a. d. Warthe in einem Buchenbestande ausgeführt worden sind, eingehende Beobachtungen über den Einfluß des Waldes auf die Lufttemperatur, sowie auf die relative Feuchtigkeit der Luft anstellen lassen, deren Ergebnisse folgende sind: Im Bestande des Waldes ist es das ganze Jahr hindurch kühler als außerhalb, nur mittags im Frühjahre ist ein geringer Wärmeüberschuß über das freie Land vorhanden. In der Waldlichtung, welche durch den Wald einen gewissen Windschutz erhält, wird auf diese Weise eine Art Talklima erzeugt, so daß es hier in der Nacht kälter, am Tage wärmer ist als im Freien. Auch hier macht sich die starke Erwärmung im Frühjahre bemerkbar. In der Waldnähe sind diese Abkühlungen in der Nacht und Erwärmungen am Tage auch noch bemerkbar, jedoch sind sie schwächer als in der Lichtung. Die tägliche Amplitude der Temperatur ist im Bestande selbst naturgemäß geringer als im Freien, so daß man versucht sein könnte, das Waldklima mit dem Seeklima zu vergleichen. Doch ist dieser Vergleich im allgemeinen nicht zutreffend. Abgesehen von der Erniedrigung der allgemeinen Mitteltemperatur, welche sich am Meere nicht findet, sind auch noch andere Unterschiede vorhanden. So ist es im Walde im Frühjahr warm und im Herbste kalt, während es an der See umgekehrt ist. Was die relative Feuchtigkeit der Luft anbelangt, so ist dieselbe im Bestande stets größer als außerhalb. In der Lichtung ist es am Abend und Morgen feuchter, am Mittag trockener als im Freien, während sich in der Waldnähe keine Feuchtigkeitsunterschiede gegen das Feld zeigen. Einen eigentlichen Einfluß des Waldes auf das Klima der weiteren Umgebung hat der Vortragende nicht nachweisen können. — In der Diskussion wurde auf die Bedeutung von Beobachtungen in und über den Baumkronen hingewiesen, da hier die Verhältnisse wesentlich anders als unten liegen.

Sodann sprach Herr Dr. Meinardus: „Über Wassertemperaturschwankungen an den westeuropäischen Küsten.“ Die Windverhältnisse im Nordatlantischen Ozean werden durch das Luftdruckminimum bei Island und das Luftdruckmaximum bei den Azoren bestimmt. Die Luftdruckdifferenz zwischen diesen beiden Punkten ist aber in den einzelnen Jahren eine sehr verschiedene, und es ist dem Vortragenden gelungen zu zeigen, daß diese Luftdruckdifferenz von der Temperatur des Meereswassers abhängig ist. Außer den Luftdruckdifferenzen zwischen Island und den Azoren wurden auch noch diejenigen zwischen Island und einer Zwischenstation (Kopenhagen) für die einzelnen Jahre benutzt und mit den entsprechenden Wassertemperaturen verglichen. Die Kurven zeigen einen so ausgesprochenen Parallelismus, daß an einem Zusammenhange nicht mehr gezweifelt werden kann. In ähnlicher Weise gibt die Luftdruckdifferenz zwischen Toronto und Grönland einen Anhalt für die Eisverhältnisse des Labradorstromes (Neufundland). Es zeigt sich hier ein Parallelismus zwischen eisreichen Jahren und großen Luftdruckdifferenzen und eisarmen Jahren und kleinen Luftdruckdifferenzen. Man kann aber sogar einen Schritt weiter gehen und versuchen, aus herrschenden großen Luftdruckdifferenzen etwa Ende Januar ein starkes Eisjahr zu prognostizieren, da diese großen Luftdruckdifferenzen dem Eintritt des Eises in der Zeit etwa von März bis Juni vorauszugehen pflegen. Eisreiche Jahre in Neufundland haben warme Winter in Nordwesteuropa und milde Frühjahrsmonate in Mitteleuropa zur Folge. Diese Verhältnisse können sich aber für Europa verschieben, da hier noch der dritte große Strom in Grönland maßgebend ist. Der Vortragende hat nun in analoger Weise die Luftdruckdifferenz zwischen Vardö (Norwegen) und Island untersucht und findet, daß hoher Luftdruck in Island im Vergleich zu Norwegen das Eis bei Island vermehrt. Hierdurch erfährt die atlantische Zirkulation eine Abschwächung, und es entseht, besonders bei gleichzeitiger Eisarmut des Labradorstromes, niedrige Temperatur in Westeuropa. Das Umgekehrte findet bei Vermehrung der atlantischen Zirkulation (niedriger Druck in Island, hohe Luftdruckdifferenz Island-Norwegen) statt.

Am Freitag, den 8. April sprach zuerst Prof. A. Sprung (Potsdam): „Über eine automatisch wirkende Vorrichtung zur Erweiterung des Meßgebietes der Registrierelektrometer.“ Bei diesem Apparate ist in sehr sinnreicher Weise die Photographie vermieden worden. Derselbe besteht in einem Quadrantenelektrometer mit bifilar aufgehängter Nadel. Senkrecht zu derselben befindet sich eine Zeigervorrichtung, welche auf Papier gedrückt ist, so daß sie auf demselben die Bewegungen der Nadel aufzeichnet. Besonders bemerkenswert ist hier eine Vorrichtung, welche gestattet, bei einem bestimmten Potentialwerte die Empfindlichkeit des Apparates automatisch zu verändern, so daß der Apparat auch in Fällen sehr großer Potentialschwankungen anwendbar ist.

Herr Dr. Elias beschreibt sodann eine Methode zur Registrierung der Luftelektrizität in der freien Atmosphäre. Der Apparat soll dazu dienen, die Schwankungen des Potentialgefälles anzuzeigen. Gleichzeitig ist an demselben vermieden, daß bei Drachenaufstiegen die Schnur bei hohen elektrischen Spannungen durchbrennen kann. Der Apparat besteht aus einem Auffangnetz, einer Funkenstrecke, einem galvanischen Stromkreise und einem Kohärer; er gestattet nicht ohne weiteres, das Vorzeichen der Elektrizität zu bestimmen, dieses muß vielmehr besonders beobachtet werden.

Herr Prof. Adolf Schmidt sprach hierauf über „Die Grundzüge eines Planes zur laufenden systematischen Bearbeitung der Beobachtungen über magnetische Störungen“. Der Vortragende machte auf die verschiedenen Formen und Erscheinungen von magnetischen Störungen aufmerksam, welche stets wiederkehren. Die großen Störungen vom 31. Oktober und vom Dezember 1903 haben das Interesse für die Erforschung der Natur der magnetischen Störungen aufs neue wachgerufen. Um dieselbe zu ergründen, ist ein Vergleich des Auftretens derselben an mehreren Stationen unbedingt erforderlich. Der Vortragende zeigt, wie man durch internationales Zusammenwirken diesem Ziele näher kommen kann.

Am Nachmittage desselben Tages erfolgte eine Besichtigung der Einrichtungen des meteorologisch-magnetischen Observatoriums bei Potsdam.

Am Sonnabend, den 9. April sprach Herr Prof. Möller: „Über die atmosphärische Flut und insbesondere über die Ebbebewegung der Luft.“ Der Vortragende

verwahrt sich zunächst dagegen, ein Anhänger Falbs zu sein. Auch er hält den Mondeinfluß auf die Gestaltung unserer Witterung für gering. Die Frage, welcher Art dieser Einfluß sei, muß aber nach wie vor einiges Interesse beanspruchen. Die Theorie zeigt, daß die atmosphärische Flutbewegung in den hohen Schichten der Atmosphäre eine bedeutende sein muß, daß aber diese Bewegung am Grunde des Luftmeeres nur eine geringfügige sein kann. Ferner müssen die Bewegungen auf der Nachtseite unseres Planeten stärker sein als auf der Tagseite und im Sommer sich unseren Breiten nähern. Am meisten Arbeit wird da, wo die Umdrehung der Erde am stärksten ist, nämlich am Äquator, geleistet. Bei dieser Untersuchung wurde der 30. Breitengrad aus theoretischen Gründen besonders berücksichtigt. Der Vortragende gelangt zu dem Schluß, daß ein gewisser Einfluß des Mondes vorhanden sein kann, und führt als Beispiel den großen Sturm vom 26. Januar 1884 in Nord- und Mitteleuropa an.

Herr Dr. Less sprach „Über die Wanderung sommerlicher Regenfälle durch Deutschland". Durch nichts wird im Sommer die Wetterprognose so erschwert, als durch das Auftreten von Teildepressionen. Anderseits ist die Wanderung der Regenfälle durch Deutschland keineswegs regellos. Um ihre Gesetze zu erforschen, hat der Vortragende veranlaßt, daß im Gebiete des landwirtschaftlichen Wetterdienstes Postkarten über den Eintritt der Regenfälle versandt wurden; außerdem wurden die Seewartenmeldungen benutzt. Auf Grund der nach diesem Material entworfenen Karten ist es nun möglich, empirisch ungefähr das Eintreten des Regens für einen Ort festzustellen. Der Vortragende hat hierbei folgendes gefunden. Von West nach Ost ist die Ausdehnung der Regengebiete kleiner als von Süden nach Norden. Die Verschiebung der Regenfälle ist kleiner als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Depressionen, welche sie erzeugen. Dies hängt damit zusammen, daß sich im Laufe des Tages in der Depression kleine Depressionen ausbilden. Die mittlere Dichte des Regens nimmt beim Fortschreiten ab. Bei den Regenfällen, welche die Provinz Brandenburg berühren, spielen die Teilminima eine Hauptrolle.

Herr Dr. Polis (Aachen) sprach zur Niederschlagsbildung in den Zyklonen. Der Vortragende hat die Niederschlagsverhältnisse derjenigen Zyklonen, welche einerseits die Eifel, anderseits Schlesien berühren, untersucht. Für den Osten findet er hierbei, daß in der Ebene (Breslau) im Innern und an der Rückseite der Zyklone (also bei NW.-Wind) der meiste Regen fällt. Im Gebirge (Schneekoppe) fällt bei weitem der meiste Niederschlag bei NW.-Wind an der Rückseite der Zyklonen. Außerdem hat die Schneekoppe im Vergleich zur Ebene noch relativ viel Regen in der Antizyklone. Im Westen (Eifel) fällt der meiste Regen an der Vorderseite der Zyklone. Außerdem zeigt sich, daß der Regen an der Vorderseite besonders am Tage, derjenige an der Rückseite mehr in der Nacht fällt.

Herr Prof. Börnstein sprach „Über den jährlichen und täglichen Gang des Luftdruckes in Berlin". Der Vortragende veranschaulicht den Gang des Luftdruckes zu Berlin durch ein Modell, welches so konstruiert ist, daß durch dasselbe gleichzeitig der tägliche und der jährliche Gang zur Darstellung gebracht wird, ähnlich wie man schon früher den täglichen und jährlichen Gang der Temperatur gleichzeitig durch sogenannte „Isoplethenflächen" dargestellt hat. An dem Modell läßt sich sehr schön erkennen, wieviel geringfügiger in unserem Klima der tägliche Gang im Vergleich zu dem jährlichen ist. Nichtsdestoweniger bietet der tägliche Gang großes Interesse dar. Zerlegt man die tägliche Schwankung nach der Besselschen Formel, so kann man bekanntlich eine ganztägige Schwankung und eine halbtägige unterscheiden, welche sich in den Beobachtungen deutlich aussprechen. Die ganztägige Schwankung zeigt sich nun für Berlin in hohem Grade abhängig von der Temperaturschwankung, die halbtägige verläuft sehr ähnlich derjenigen anderer Orte. Letzteres gilt auch von dem jährlichen Gange des Luftdruckes.

Herr Prof. Holdefleiß (Halle) sprach „Über die meteorologischen Ursachen des Auswinterns des Getreides". Die Ursachen dieser Erscheinung erblickt der Vortragende nicht allein in der Einwirkung des Frostes bei mangelnder Schneedecke, sondern auch darin, daß bei starker Bodenfeuchtigkeit Veränderungen in der Form des Ackerbodens vor sich gehen können. In der Diskussion betonte Herr Prof. Köppen (Hamburg) die Wichtigkeit von Beobachtungen der Bodenfeuchtigkeit für die Landwirtschaft. Es wird infolgedessen eine Kommission zur Erforschung dieser Frage eingesetzt. Außerdem machte Herr Köppen noch die Mitteilung, daß die Wetterkarten der Seewarte seit dem 1. April in wesentlich erweiterter Form erscheinen. — Schließlich sei noch auf zwei Vorträge hingewiesen, welche am Freitag, den 8. April gehalten wurden, von deren ausführlichem Referate aber hier abgesehen wurde, weil bei dem einen, dem Vortrage des Herrn Steffens (Berlin): „Vorführung neuer meteorologischer Apparate (Pluviograph, Anemograph, Windstärkemesser, Windfahne)", ein näheres Eingehen auf technische Einzelheiten zum Verständnis notwendig wäre, das hier zu weit führen würde. Es mag daher nur hervorgehoben werden, daß es Herrn Steffens gelungen ist, einige recht wertvolle Registrierapparate zu konstruieren, welche in sehr geschickter Weise die technischen Schwierigkeiten überwinden. Der zweite Vortrag von Herrn Prof. Schubert (Eberswalde): „Der Wärmeaustausch im festen Lande, im Meere und in der Atmosphäre" ist bereits ausführlich in dieser Zeitschrift besprochen worden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 301), weshalb auf diesen Bericht hingewiesen sein möge.

Am Sonnabend schloß sich an die Vorträge noch ein Besuch des aëronautischen Observatoriums bei Tegel, sowie eine Besichtigung der Einrichtungen des Luftschifferbataillons an. Außerdem besuchten noch viele Herren auf eine Einladung des Herrn Börnstein hin das Observatorium der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin. G. Schwalbe.

Vermischtes.

Durch Versuche mit Stimmgabeln, welche entweder in horizontaler Lage oder in vertikaler Stellung eingespannt waren und an deren Zinken Stahlstäbe horizontal befestigt waren, so daß der Stab regelmäßig die Verlängerung der Zinke bildete oder senkrecht zu ihr stand, hat Herr Wilhelm Elsässer den Nachweis geführt, daß ein Stab ebenso wie eine Membran oder Platte gezwungen werden kann, mit jeder Periode im Einklang zu schwingen (Savartsches Gesetz). Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die Zahl der bei den Transversalschwingungen auftretenden Knotenlinien lediglich von der Tonhöhe des beeinflussenden Körpers abhängig, und ihre Lage ändert sich stetig mit der Periode; sie schreiten bei Erhöhung des Tones vom Gabelende fort. Bei geeigneter Erregung können Stäbe auch gezwungen werden, longitudinale Schwingungen von beliebiger Periode auszuführen, doch werden diese immer von synchronen Transversalschwingungen begleitet, welche im wesentlichen die auf der Oberfläche auftretenden Knoten bestimmen. Für alle Fälle erwiesen sich die Schwingungen, wenn man von den Dämpfungswirkungen absieht, der theoretischen Behandlung leicht zugänglich; auch stimmten die experimentell gewonnenen Resultate mit den Ergebnissen der Rechnung im wesentlichen gut überein. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 791—818.)

Auf die Helligkeit eines phosphoreszierenden Schirmes übt die Wärme bekanntlich einen ähnlich steigernden Einfluß, wie ihn Herr Blondlot von seinen N-Strahlen gefunden. Er beschreibt nun einige Unterschiede zwischen diesen beiden Einwirkungen. Zunächst hatte er jüngst festgestellt, daß die N-Strahlen die von einem phosphoreszierenden Schirme ausgesandte Lichtmenge nur dann steigern, wenn sie senkrecht auffallen,

während sie die sehr schräg emittierten Strahlen schwachen. Bei der Wärme ist dies jedoch nicht der Fall, sie erzeugt eine Zunahme der Helligkeit in allen Richtungen der ausgesandten Strahlen. — Einen zweiten Unterschied zeigt folgender Versuch: Man nehme einen Schirm von etwa 5 cm Höhe und 12 cm Länge, den man ganz gleichmäßig mit mäßig phosphoreszierendem Schwefelcalcium bedeckt. Erwärmt man einen Teil des Schirmes, so wird er heller als der Rest. „Wenn man auf die eine Hälfte des Schirmes ein Bündel N-Strahlen, z. B. von einer Nernstlampe, fallen läßt, so erfährt seine Helligkeit keine merkliche Steigerung; aber wenn man vor diese Hälfte des Schirmes einen kleinen undurchsichtigen Gegenstand gestellt, z. B. einen kleinen Schlüssel oder ein ausgeschnittenes Metallblatt, so sieht man denselben sich sehr scharf auf dem hellen Grunde abheben, während, wenn man ihn vor die Hälfte stellt, welche keine N-Strahlen empfängt, seine Umrisse verschwommen und unentschieden sind und zeitweise sogar zu verschwinden scheinen. Wenn man den Schirm nicht senkrecht, sondern sehr schräg betrachtet, sind die Erscheinungen umgekehrt. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 665.)

Eine bisher unbekannt gebliebene Eigenschaft des Geruchssinnes, die sich leicht durch Wiederholung des Versuches konstatieren läßt, beschrieb jüngst Herr H. Zwaardemaker. Wenn man bei Anwesenheit eines Duftes in der Luft schnell hinter einander eine Reihe kurzer Einatmungen ausführt, so bleiben die dann hervorgerufenen gesonderten Geruchsempfindungen getrennt; auch wenn man die Aufeinanderfolge so rasch wie möglich wählt, fließen die Empfindungen niemals zu einem gleichmäßigen, kontinuierlichen Eindruck zusammen. Sehr leicht gelingt es, einmal pro Sekunde zu schnüffeln, selbst einmal in $^3/_4$ Sekunden ist noch gut ausführbar, während zweimal in der Sekunde einzuatmen schwierig ist und wegen behinderter Ausatmung sehr bald unmöglich wird. Leicht ausführbar und meßbar sind diese Versuche mit dem Riechmesser, der anderseits auch Gelegenheit gibt zu einem genau entgegengesetzten Experiment. Wenn man an einem schwachen oder mittelstarken Riechmesser langsam aspiriert, bekommt man eine Geruchsempfindung, die so lange anhält wie die Einziehung der Luft. Wenn man nun durch eine mechanische Vorrichtung eine Reihe von Unterbrechungen des Luftstromes hervorruft, so bleibt die anhaltende Geruchsempfindung wie ohne Unterbrechung des Stromes. Der Unterschied der beiden Versuche, im ersten Falle Unmöglichkeit, die getrennten Riechreize zu fusionieren, im zweiten umgekehrt, die Unmöglichkeit, den kontinuierlichen Reiz zu unterbrechen, beruht nach Herrn Zwaardemaker darauf, daß im ersten Versuch die jedesmaligen kleinen Ausatmungen die riechende Luft vom Eingang der Riechspalte, der Stelle, wo der Geruchssinn lokalisiert ist, wegtreiben, während im zweiten die äußeren Unterbrechungen des Luftstromes eine so weit reichende Wirkung nicht äußeren. (Archiv für Anatomie und Physiologie, physiol. Abteilung, 1904, S. 43—48.)

Die mathematisch-naturwissenschaftliche Sektion der Fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft in Leipzig hat für die Jahre 1904 bis 1907 folgende Preisaufgaben gestellt.

1. Für das Jahr 1904: Kritische Erörterungen über die bisherigen Versuche, die Vorgänge bei der chemischen Differenzierung der Gesteinsmagmen zu erklären, sowie weitere Untersuchungen, welche geeignet sind, unter Berücksichtigung der natürlichen Vorkommnisse die mannigfachen, auf diesem Gebiete noch offen stehenden Fragen ihrer Lösung näher zu führen.

2. Für das Jahr 1905: Eine kritische Untersuchung über die Ursachen, die Mechanik und die Bedeutung der Plasmaströmung in den Pflanzenzellen.

3. Für das Jahr 1906: Eine Untersuchung der den Bernoullischen Zahlen analogen Zahlen, namentlich im Gebiete der elliptischen Funktionen, welche die komplexe Multiplikation zulassen.

4. Für das Jahr 1907: Eingehende und einwandfreie experimentelle Untersuchungen, die einen wesentlichen Beitrag zur Feststellung der Gesetze der lichtelektrischen Ströme liefern.

Der Preis für jede gekrönte Abhandlung beträgt 1000 Mark. Ausführliche Mitteilungen über die gestellten Preisaufgaben enthält der Jahresbericht, der durch den Sekretär der Gesellschaft, Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilhelm Scheibner in Leipzig, Schletterstraße 8, zu beziehen ist.

Personalien.

Die medizinische Fakultät der Universität Utrecht hat den Prof. J. H. van 't Hoff in Berlin gelegentlich der feierlichen Eröffnung des chemischen Laboratoriums der Universität, welches den Namen „vant 't Hoff-Laboratorium“ erhalten, zum Ehrendoktor ernannt.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Barrois zum Mitgliede der Section de Minéralogie, an Stelle des verstorbenen Fouqué erwählt.

Die Universität Cambridge will gelegentlich der in der letzten Maiwoche zu London stattfindenden Versammlung der Internationalen Assoziation der Akademien den Grad des Doctor of Science honoris causa verleihen den Herren Prof. Bakhuyzen (Leiden), Prof. Famintzin (Petersburg), Prof. Mojsisovics von Mojsvar (Wien), Prof. Retzius (Stockholm), Prof. Riecke (Göttingen), Prof. Waldeyer (Berlin).

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat den v. Baumgartnerschen Preis dem Prof. Walter Kaufmann in Bonn für seine Untersuchungen über die Theorie der Elektronen zuerkannt.

Der Senat der Royal University of Ireland hat beschlossen, honoris causa den Grad des Doctor of Science dem Sir William Crookes und Prof. G. Dewar zu verleihen.

Ernannt: Privatdozent Dr. Wilhelm Gintl an der deutschen technischen Hochschule in Prag zum außerordentlichen Professor der technischen Chemie.

Gestorben: Am 15. Mai zu Paris der Professor der Physiologie Jules Marey, 74 Jahre alt; — in Petersburg der Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Pulkowa Fedor Bredichin, 73 Jahre alt; — Prof. G. G. Allman F. R. S., Professor der Mathematik am Queens College, Galway; — am 10. Mai der Professor der Mechanik Sarrau, Mitglied der Académie des sciences in Paris.

Astronomische Mitteilungen.

Bei der Vergleichung einer Spektralaufnahme des Sternes η Piscium (3,5. Größe) vom 26. Nov. 1903 mit einigen früheren Aufnahmen von 1901 und 1902 fand H. C. Lord in Columbus (Ohio) eine entschiedene Änderung der radialen Geschwindigkeit des Sternes. Durch weitere Beobachtungen wurde diese Änderung bestätigt, so daß η Piscium zu den spektroskopischen Doppelsternen zu rechnen ist. Die Periode scheint wenigstens einige Jahre zu umfassen. Im Jahre 1880 hat Burnham in 1″ Abstand einen schwachen Begleiter (11. Größe) bei diesem Stern entdeckt; als visueller Doppelstern trägt η Piscium demgemäß die Bezeichnung β 506. An verschiedenen anderen Sternen zeigt Lord die Zuverlässigkeit seiner spektrographischen Bestimmungen von Sterngeschwindigkeiten, indem diese mit andernorts gemachten Beobachtungen gut harmonieren, z. B. bei α Arietis, ε Pegasi, α Ursae majoris. (Astrophys. Journ. XIX, 251.)

Im „Harvard Observatory Circular“ Nr. 78 gibt E. C. Pickering eine Liste von 71 Veränderlichen innerhalb des großen Orionnebels. Darunter finden sich viele der im Vorjahre (Rdsch. XVIII, 504) von Wolf angezeigten Veränderlichen bestätigt, die anderen konnten auf der Harvardsternwarte noch nicht nachgesehen und geprüft werden. Im ganzen wurden auf vier Quadratgraden 3000 Sterne auf Veränderlichkeit untersucht.

Folgende Maxima heller Veränderlicher vom Miratypus werden im Juli 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
16. Juli	V Bootis . .	7.	9.	14 h 25,7 m	+39° 18′	256 Tage
17. „	R Virginis .	7.	10.	12 33,4	+ 7 32	145 „
30. „	S Ceti . . .	7.	12.	0 19,0	— 9 53	321 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 9. Juni 1904. Nr. 23.

D. J. Mendelejew: Versuch einer chemischen Auffassung des Weltäthers. (Wiestnik i Bibliotheka Samoobrasowanja [Russisch] 1903).

(Schluß.)

Betrachten wir zunächst das Element y, welches der ersten Reihe der nullten Gruppe angehört. Um das Atomgewicht desselben annähernd zu bestimmen, sucht man zuerst das Verhältnis zu ermitteln, in welchem das Atomgewicht je eines Elements der dritten Reihe zu einem benachbarten Element aus derselben Gruppe steht, das aber der zweiten Reihe angehört; auf diese Weise ergibt sich folgende Zusammenstellung:

	Reihe 3		Reihe 2	Verhältnis
Gruppe VII	Cl (35,45)	: F	(19,0)	= 1,86
VI	S (32,06)	: O	(16,0)	= 2,00
V	P (31,0)	: N	(14,04)	= 2,21
IV	Si (28,4)	: C	(12,0)	= 2,37
III	Al (27,0)	: B	(11,0)	= 2,45
II	Mg (24,1)	: Be	(9,1)	= 2,67
I	Na (23,05)	: Li	(7,03)	= 3,28
0	Ne (19,9)	: He	(0,4)	= 4,98

Wir ersehen aus dieser Tabelle, daß das Verhältnis um so größer wird, je mehr wir von den höheren zu niederen Gruppen übergeben. Betrachten wir das Verhältnis der Elemente der zweiten zu denjenigen der ersten Reihe, so finden wir für Li : H = 7,03 : 1,008 = 6,97; wir sind berechtigt anzunehmen, daß das Verhältnis von He : y noch bedeutend größer sein wird, zumal dieses Verhältnis gerade in den Gruppen I und 0 am schnellsten steigt. Nimmt man das Verhältnis He : y zu 10 an, so muß das Element y ein Atomgewicht von nur 0,4 besitzen, wahrscheinlich ist es aber noch geringer. Vielleicht ist es das Coronium, dessen Spektrum über demjenigen des Wasserstoffs in der Sonnenkorona sichtbar ist. Es ist durch die Spektrallinie von 531,7 $\mu\mu$ (nach Joung und Harkness) ebenso eindeutig bestimmt wie das Helium durch die gelbe Linie von 587 $\mu\mu$. Nasini, Andreoli und Salvadori glaubten bei spektroskopischer Untersuchung von vulkanischen Gasen Spuren von Coronium wahrgenommen zu haben (Rdsch. 1898, XIII, 528). Da aber die Linien des Coronium in solchen Entfernungen von der Sonne angetroffen werden, wo selbst keine Wasserstofflinien mehr zu sehen sind, so muß dem Coronium ein geringeres Atomgewicht und eine geringere Dichte beigelegt werden als die des H. Und wenn wir nach Analogie mit Argon, Helium und anderen Elementen der nullten Gruppe annehmen, daß auch dieses y im Molekül nur ein Atom enthält, so ergibt sich daraus bei Annahme eines maximalen Atomgewichtes von 0,4 eine Dichte (bezogen auf H) von nur 0,2, wahrscheinlich ist sie aber noch geringer. Die Moleküle eines solchen Gases werden sich nach den Berechnungen der kinetischen Gastheorie 2,24 mal schneller bewegen als die Moleküle des Wasserstoffs. Und wenn schon bei Wasserstoff und Helium die Geschwindigkeit ihrer fortschreitenden Eigenbewegung so groß ist, daß sie sich aus der Anziehungssphäre der Erde zu entfernen vermögen (es sind in unserer Luft nur geringe Spuren von He und H nachgewiesen), so wird ein Gas von mindestens fünfmal geringerer Dichte nur noch in der Atmosphäre eines so großen Weltkörpers wie die Sonne möglich sein. Doch kann dieses y noch nicht der gesuchte Weltäther sein, denn dazu ist seine Dichte noch viel zu groß. Die Atome des Äthers müssen die Fähigkeit besitzen, selbst die Anziehung der Sonne und aller anderen noch größeren Gestirne zu überwinden, den ganzen Raum frei zu erfüllen und überall einzudringen. Das gesuchte Element, welches den Äther darstellen soll, muß ein noch viel geringeres Atomgewicht haben; wollen wir es als ebenfalls chemisch inaktiven Stoff charakterisieren (und dies erleichtert das Problem, namentlich mit Rücksicht auf das Durchdringen aller Körper,) so stellen wir auch das gesuchte x (welches wir vorläufig dem unsterblichen Isaac Newton zu Ehren als „Newtonium“ bezeichnen wollen) ebenfalls in die nullte Gruppe. Für ein solches Element gibt es aber keinen Platz, wenn man die Reihen der Elemente wie üblich mit Reihe I beginnen läßt. Daher hat Verf. bei der neuesten Modifikation des periodischen Systems außer der nullten Gruppe auch noch eine nullte Reihe hinzugefügt und an Stelle der nullten Reihe in der nullten Gruppe das Element x = Newtonium eingetragen.

Eine Berechnung des Atomgewichtes dieses x läßt sich nicht in derselben Weise durchführen, wie es für das y geschehen ist, weil dieses x bereits an der Grenze, nahe dem Nullpunkt der Atomgewichte liegt; ein Vergleich der Verhältnisse von

Xe : Kr = 128 : 81,8 = 1,56 : 1
Kr : Ar = 81,8 : 38 = 2,15 : 1
Ar : He = 38,0 : 4,0 = 9,50 : 1

läßt uns aus einer Parabel zweiter Ordnung das Verhältnis von He : x mit 23,6 : 1 berechnen, wonach das maximale Atomgewicht des x 4,0 : 23,6 = 0,17

betragen dürfte. Weiter vermag uns diese Methode nichts zu leisten. Wir sind auf einen anderen Weg angewiesen. Das Element x muß eine so geringe Dichte haben (sie wird bei Annahme eines einatomigen Moleküls die Hälfte seines Atomgewichts betragen), daß ihm die fortschreitende Eigenbewegung der Moleküle gestattet, sich aus der Anziehungssphäre der Sonne und der Fixsterne zu entfernen, sonst würde es sich ja um die großen Massen der Weltkörper ansammeln und könnte nicht den ganzen Raum erfüllen. Diese Geschwindigkeit der molekularen Eigenbewegung wird nach der kinetischen Gastheorie durch einen Ausdruck bestimmt, in welchem eine Konstante (bedingt durch die Wahl der Einheiten für die Messung von Druck, Temperatur, Dichte und Geschwindigkeit) durch die Quadratwurzel aus der Gasdichte dividiert und mit der Quadratwurzel aus $(1 + \alpha t)$, d. h. aus der Ausdehnung der Gase durch Wärme, multipliziert wird. So berechnet sich bekanntlich für Wasserstoff die mittlere Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung der Moleküle zu 1843 m pro Sekunde, für Sauerstoff ist sie 4 mal geringer, d. h. 461 m, weil ja Sauerstoff 16 mal dichter ist als Wasserstoff, daher seine

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{1843}{\sqrt{16}} = \frac{1843}{4} = 461 \text{ m sec.}$$

Besitzt nun unser Gas (Newtonium) das Atomgewicht x und die Dichte $\frac{x}{2}$, so ist seine Geschwindigkeit

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2\,(1 + \alpha t)}{x}} \quad \ldots\ldots\ldots \text{(I)}$$

Wie groß ist in dieser Formel das t zu setzen, d. h. die Temperatur des Himmelsraumes? Für diejenigen, welche die materielle Natur des Äthers leugnen, ist diese Frage keiner Beantwortung fähig, weil ja die Temperatur eines völlig leeren Raumes gar nicht gedacht werden kann. Ist aber der Weltraum von Ätherstoff erfüllt, so muß er eine bestimmte Temperatur haben, und dies kann offenbar nicht die absolute Nulltemperatur sein, zumal überhaupt in der Anerkennung eines absoluten Nullpunktes der Temperatur (-273^0) eine der Schwächen der modernen physikalischen Konzeption liegt. Seit Pouillet sucht man diese Temperatur der Himmelsraumes auf verschiedenen Wegen zu ergründen, und Niemand nimmt heutzutage diese Temperatur unter -150^0 oder über -40^0 an; gewöhnlich werden -100^0 und -60^0 als Grenzen angenommen. Da wir bloß die oberste Grenze der für x möglichen Werte suchen und eher einen Begriff von seiner Größenordnung zu gewinnen streben, so nehmen wir eine mittlere Temperatur von -80^0 an. Dann ergibt sich aus der Formel I (wenn $\alpha = 0{,}003\,67$)

$$v = \frac{2191}{\sqrt{x}} \text{ oder } x = \frac{4{,}800\,000}{v^2} \quad \ldots\ldots \text{(II)},$$

wo x das Atomgewicht des gesuchten Elementes (bezogen auf Wasserstoff) und v die Geschwindigkeit der fortschreitenden Eigenbewegung seiner Teilchen bei -80^0 in Metern pro Sekunde ist. Berechnen wir nun diese Geschwindigkeit.

Ein auf der Erde vertikal aufwärts geworfener Körper fällt zur Erde zurück; es ist aber theoretisch möglich, daß wir etwa an der Grenze der irdischen Atmosphäre (wir wählen diesen Ort, um vom Luftwiderstand absehen zu können) einem Körper eine so große Anfangsgeschwindigkeit erteilen könnten, daß der geworfene Körper imstande wäre, die Sphäre der Erdanziehung zu verlassen und auf einen anderen Weltkörper niederzufallen, oder nach den Gesetzen der allgemeinen Gravitation sich fortan und in alle Ewigkeit wie ein Trabant um die Erde zu bewegen. Die Mechanik gestattet uns die dazu erforderliche Anfangsgeschwindigkeit zu berechnen; sie muß nämlich größer sein als die Quadratwurzel aus der doppelten Masse des anziehenden Weltkörpers, dividiert durch die Entfernung vom Anziehungszentrum bis zum Punkt, in welchem das Abschleudern stattfindet. Bei der Erde, wo der Radius zu 6 373 000 m und die Intensität der Schwerkraft an der Oberfläche 9,087 m beträgt, ergibt die Berechnung dieser Anfangsgeschwindigkeit einen Wert von 11 190 Metersekunden. (Sprechen wir vom Entweichen eines Teilchens von den Grenzen der irdischen Atmosphäre, dann müssen wir natürlich einen größeren Radius, etwa 6 400 000 m annehmen, was jedoch für die hier in Betracht kommende Frage nicht viel ausmacht.) Setzt man diesen Wert in die Formel II ein, so findet man, daß unser x das Atomgewicht 0,038 haben müßte, damit es eben noch imstande wäre, die irdische Atmosphäre zu verlassen und sich frei in den Weltraum hinaus zu begeben. Gase mit größerem Atomgewicht, also auch Wasserstoff, Helium (sogar auch Coronium?), können noch in der Atmosphäre unseres Planeten verbleiben, durch die Anziehung desselben festgehalten.

Aber die Erde ist doch nur ein sehr kleiner Weltkörper. Damit das Element x auch der Anziehung der ungeheuren Massen wie Sonne und Gestirne trotzen soll, muß sein Atomgewicht noch viel geringer sein. Stellen wir die Berechnung für die Sonne an, so müssen wir die Dimensionen dieses Gestirnes berücksichtigen. Die Masse der Sonne ist nahezu 325 000 mal größer als diejenige der Erde, die absolute Größe der Sonnenmasse drückt sich durch die Zahl $129 . 10^{18}$ aus, wenn die absolute Masse der Erde $398 . 10^{12}$ ist. Der Sonnenradius ist 109,5 mal größer als der der Erde, also etwa $698 . 10^6$ m. Wir finden daraus, daß sich von der Sonnenoberfläche aus nur solche Körper oder Moleküle in den Raum verbreiten können, deren Geschwindigkeit nicht weniger als $\sqrt{\frac{2 . 129 . 10^{18}}{698 . 10^6}}$, d. h. etwa 608 300 Metersekunden ist. Aus der Formel II berechnet sich dann das Atomgewicht des x zu 0,000 013 und die Gasdichte als die Hälfte davon. Das Atomgewicht des Äthers muß aber noch geringer sein, weil es Gestirne gibt mit noch größerer Masse als diejenige unserer Sonne. Namentlich unter den Doppelsternen sind die großen Massen zu suchen, welche imstande wären, selbst ein Gas von der soeben angegebenen Dichte in ihrer Atmosphäre festzuhalten

und an der gleichmäßigen Erfüllung des Weltraumes zu verhindern. So ist z. B. nach den neuesten Untersuchungen bekannt, daß der Sirius mit seinem Trabanten zusammen das 3,24 fache der Sonnenmasse ergibt. Bei α Centauri ist die Masse doppelt so groß wie die Sonnenmasse, bei γ Leonis das 5,8 fache und bei γ Virginis sogar das 32,7 fache der Sonnenmasse. Da wir keinen Grund haben, anzunehmen, daß in diesem Falle die größte Masse eines Gestirnes vorliegt, so wird es vorsichtiger sein, anzunehmen, daß es auch Sterne gibt, deren Masse 50 mal größer ist als diejenige der Sonne; diese Zahl noch viel höher anzusetzen, scheint kein Grund vorzuliegen, denn neben jenen angeführten Doppelsternen gibt es auch andere, deren Masse der Sonnenmasse nahezu gleicht oder sogar geringer ist. So zeigt der Doppelstern η Cassiopejae 0,52, der 61 Cygni 0,34 und der dreifache Stern 40 Eridani eine Gesamtmasse von 1,1 auf die Sonnenmasse bezogen. Um die Berechnung für diese Gestirne auszuführen, müßte man natürlich auch ihren Radius kennen, worüber keine direkten Angaben vorliegen. Wir können aber indirekt zu einer angenäherten Zahl kommen, wenn wir die Resultate der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Spektralanalyse berücksichtigen. Diese haben ja gezeigt, daß unsere irdischen chemischen Elemente sich in den fernsten Welten wiederfinden. Bekanntlich sind in den letzten Jahren auch für die Beurteilung der Temperatur der Sterne immer festere Grundlagen geschaffen worden. Auf Grund der Analogie kann kaum bezweifelt werden, daß die allgemeine Beschaffenheit der Welten viel Ähnlichkeiten darbietet, so daß bei allen ein dichterer Kern von einer allmählich dünner werdenden Atmosphäre umgeben ist. Die Beschaffenheit der Sterne wird von derjenigen unserer Sonne kaum im wesentlichen abweichen. Da aber die Dichtigkeit und somit auch der Radius von Beschaffenheit, Temperatur und Druck bestimmt wird, so dürfen wir annehmen, daß die mittlere Dichte der großen Sterne sich der mittleren Dichte der Sonne nähert, welche 4 mal geringer ist als die der Erde und sich um 1,4 bewegt (bezogen auf Wasser). Der Radius eines Sternes, dessen Masse das n-fache der Sonnenmasse ausmacht, wird um $\sqrt[3]{n}$ größer sein als der Sonnenhalbmesser. Ist also die Masse des größten Sternes $50.129.10^{18}$ oder nahezu 65.10^{20}, und der Radius $698.10^6\sqrt[3]{50}$ oder nahezu 26.10^8, so folgt daraus, daß sich von der Oberfläche eines solchen Sternes nur solche Körper in den Raum entfernen können, deren Geschwindigkeit $= \sqrt{\frac{2.65\times10^{20}}{26\times10^8}}$ oder 2 240 000 m, oder aber 2240 km in der Sekunde beträgt. Und daraus ergibt sich das Atomgewicht nach der Formel II zu 0,000 000 96. Wir können also sagen: **Die Atome und zugleich auch die Moleküle des leichtesten Elementes x, welches sich im Weltraum überall frei bewegen kann, haben ein Gewicht von nahezu ein Milliontel desjenigen des Wasserstoffs und bewegen sich mit einer mittleren Geschwindigkeit von nahezu 2250 km in der Sekunde.**

Während der Verf. diese Berechnungen ausführte, erhielt er von Herrn Professor Dewar dessen Präsidialrede, gehalten in Belfast bei Eröffnung der Versammlung der British Association. In dieser Rede wird der Gedanke ausgesprochen, die höchsten Regionen der Atmosphäre, von welchen die Nordlichter herniederleuchten, seien das Gebiet des Wasserstoffs und der Argonanaloga. Von hier bleiben aber nur wenige Schritte bis zu jenen noch ferneren Gebieten des Himmels und bis zur Notwendigkeit, ein noch leichteres Gas anzunehmen, das überall hindringen und alle Himmelsräume erfüllen kann. Das Atomgewicht dieses Elementes ist so gering, daß selbst die Atome der leichteren Elemente, aus denen unsere gewöhnlichen Stoffe bestehen, doch um das Mehrmillionenfache schwerer sind als die Ätheratome, und es ist anzunehmen, daß sie durch die Anwesenheit so leichter Atome, wie es die x-Atome sind, zu keiner wesentlichen Änderung ihrer Beziehungen veranlaßt werden.

Von all den Fragen, die mit einem solchen Versuch einer Lösung des Ätherproblems in Konnex stehen, bespricht der Verfasser nur eine — die Radioaktivität. Der Verfasser betrachtet diese Erscheinung als wahre Emanationen von Ätheratomen. Dieses leichteste Gas vermag sich noch in der Nähe großer Anziehungszentra anzuhäufen, gleichsam aufzulösen, und solche Anziehungszentra sind in der Welt der Gestirne die Sonne mit ihrer ungeheuren Masse, in der Welt der Atome die Atome des Radiums, Thoriums und Urans mit ihren sehr hohen Atomgewichten. Wie die unbeständigen Elemente des Sonnensystems, die Kometen aus dem unendlichen Himmelsraume kommend in das Sonnensystem hineingeraten, die Sonne umwandern und dann sich wieder losreißen, so beobachten wir bei dem Phänomen der Radioaktivität[1]) ein Ein- und Ausströmen von Ätheratomen; dabei entstehen Störungen des Lichtäthermediums, welche wir als Lichtstrahlen auffassen. Möglicherweise verdankt auch die Sonne ihre Leuchtkraft ihrer gewaltigen Masse, welche eine viel größere Menge von Äther um sich zu sammeln vermag als die Planeten, Trabanten und der kosmische Staub.

Damit beschließt der Verfasser seinen Versuch. Er betont wiederholt, daß er das große Problem durchaus nicht für definitiv gelöst hält, daß er vielmehr den Versuch nur gewagt, um die wissenschaftliche Diskussion über diesen Gegenstand zu eröffnen und zu einer möglichen Klärung der Ansichten sein Scherflein beizutragen. S. T.

[1]) In diesem Punkte berührt sich unser Verfasser mit der Ansicht von Rutherford und Soddy (Phil. Mag. [6] 4, 1902; vgl. Rdsch. XVII, 214; XVIII, 341), welche die Emanation des Radiums für ein chemisch träges Gas halten, das seiner Natur nach den Gliedern der Argonfamilie verwandt ist. Doch ist Herr Mendelejew bestrebt, die in letzter Zeit wieder angezweifelte Unzerlegbarkeit und Unwandelbarkeit der Elemente aufrecht zu erhalten.

P. Curie und J. Daune: Über das Verschwinden der vom Radium auf feste Körper induzierten Radioaktivität. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 683—686.)

Dieselben: Gesetz des Verschwindens der vom Radium induzierten Aktivität nach dem Erwärmen der aktivierten Körper. (Ebenda p. 748—751.)

Jeder feste Körper, der den Emanationen von Radium ausgesetzt wird, erlangt eine „induzierte Aktivität", die nach einem bestimmten, von Herrn Curie ermittelten Gesetze (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 126) verschwindet, wenn die Einwirkung der Emanation unterbrochen wird. Nimmt man die Logarithmen der Intensität I der Strahlung als Ordinaten und die Zeiten nach dem Aufhören der Emanationswirkung als Abszissen, so erhält man eine Reihe von Kurven, deren Gestalt von der Zeit abhängt, während welcher die festen Körper der Einwirkung der Emanation ausgesetzt waren. Hatte diese Einwirkung sehr lange (6 Tage und mehr) gedauert, so erhält man eine Grenzkurve, in welcher die Strahlungsintensität I während des Verschwindens als Funktion der Zeit t durch die Differenz von zwei Exponentialwerten von der Formel: $I = I_0[-(k-1)e^{-bt} + ke^{-ct}]$ ausgedrückt wird. In dieser Formel haben die Konstanten folgende Werte: $k = 4{,}2$, $b = 0{,}000\,538$ und $c = 0{,}000\,413$.

Man kann theoretisch diese Resultate deuten, wenn man nach Rutherford annimmt, daß die Emanation auf die festen Körper in der Weise wirkt, daß eine radioaktive Substanz B entsteht, welche spontan nach einem einfachen exponentiellen Gesetze mit dem Koeffizienten b verschwindet. Bei ihrem Verschwinden erzeugt die Substanz B eine neue radioaktive Substanz C, welche gleichfalls nach einem einfachen Exponentialgesetze mit dem Koeffizienten c verschwindet. Der Wert des Koeffizienten k hängt vom Verhältnis ab, in welchem die Substanzen B und C Becquerelstrahlen aussenden können.

Macht man die spezielle Annahme, daß die Substanz C allein strahlt, dann findet man $k = 4{,}3$. Da der Versuch für diesen Koeffizienten den Wert 4.2 ergeben hatte, ist die Übereinstimmung eine sehr bemerkenswerte, und man sieht, daß der Vorgang ein derartiger ist, wie wenn die Substanz B nicht strahlte, sondern sich in eine Substanz C umwandelte, welche allein Becquerelstrahlen aussendet.

Die Verff. zeigen, daß man in der obigen Formel die numerischen Werte für die Koeffizienten b und c vertauschen darf, ohne daß die Formel sich ändert, und man kann entweder annehmen, daß $b = 0{,}000\,538$ und $c = 0{,}000\,413$, oder daß umgekehrt $b = 0{,}000\,413$ und $c = 0{,}000\,538$ ist. Bei der ersten Annahme, daß $b > c$ ist, verschwindet die inaktive Substanz B schneller als die Substanz C; wenige Stunden nach Beginn des Inaktivwerdens ist die Substanz C allein auf der Oberfläche des Körpers vorhanden. Nach der zweiten Annahme, daß $b < c$ ist, wird die Substanz B langsamer zerstört als C; da sie aber stets C bildet, verschwinden die beiden Substanzen gleichzeitig während des Inaktivwerdens, und das Gemisch bleibt bestehen bis jede Aktivität verschwunden ist. Zur Entscheidung zwischen diesen beiden Annahmen wurden Versuche über das Destillieren der Aktivitäten durch Erwärmung der aktivierten Körper angestellt, worüber weiter unten berichtet ist.

Die Verff. geben sodann die Formel, welche das Gesetz des Inaktivwerdens einer festen Wand ausdrückt, die während einer bestimmten Zeit ϑ der Einwirkung der Radiumemanation ausgesetzt gewesen ist. Diese Formel erklärt nicht die erste starke Abnahme der Strahlungsintensität, welche, wie die in den Experimenten erhaltenen Kurven zeigen, in den ersten Minuten des Inaktivwerdens nach einer nur kurz dauernden Einwirkung der Emanation auftritt. Hingegen gibt sie vollkommen die Strahlung wieder, die man von der 20. Minute nach dem Beginn des Inaktivwerdens an bis zum Ende experimentell findet.

Um alle Eigentümlichkeiten der Kurven des Inaktivwerdens zur Darstellung zu bringen, muß man zu drei besonderen Substanzen seine Zuflucht nehmen. Man kann z. B. annehmen, daß die Emanation eine erste Substanz A erzeugt, welche nach einem einfachen Exponentialgesetz des Koeffizienten a schnell verschwindet, indem sie sich in die Substanz B verwandelt, die ihrerseits sich in C umbildet. Die Versuchsergebnisse erklären sich befriedigend, wenn man annimmt, daß A und C Becquerelstrahlen aussenden, aber nicht B. Die Zeit, welche erforderlich ist, damit jede Substanz auf die Hälfte gesunken ist, beträgt etwa 2,6 Minuten für die Substanz A, 21 Minuten für die Substanz B und 28 Minuten für die Substanz C. Diese Zeiten sind charakteristisch für diese drei Substanzen.

Erwärmt man einen festen Körper (z. B. eine Platinplatte), der mittels Radiumemanation aktiviert worden ist, auf eine hohe Temperatur, so verschwindet seine Aktivität viel schneller, wie wenn man ihn bei der Lufttemperatur gelassen. Miß Gates hat jüngst gezeigt, daß die Aktivität sich dann auf die der erwärmten Platte benachbarten Körper überträgt; die Aktivität destilliert bei erhöhter Temperatur. Die Verff. haben diese Erscheinung weiter untersucht. Sie nahmen zunächst Platinplatten, die während langer Zeit von der Radiumemanation aktiviert worden waren; sie erwärmten dieselben nur einige Minuten auf hohe Temperaturen und studierten dann bei Lufttemperatur das Gesetz des Inaktivwerdens.

Die erhaltenen Resultate ließen sich durch Kurven darstellen, deren Abszissen die Zeiten vom Beginn des Inaktivwerdens und deren Ordinaten die Logarithmen der Strahlungsintensitäten bilden. Jede Kurve ist durch die Temperatur charakterisiert, auf welche die Platte im Beginn des Inaktivwerdens einige Minuten lang erwärmt worden war.

Die erste Kurve (bei 15°) entspricht der normalen Kurve des Inaktivwerdens einer nicht erwärmten Platte. Nach dem Erwärmen auf 215° und auf 540° erhält man für den Logarithmus der Intensitäten als

Funktion der Zeit flachere Kurven als die normale. Nach dem Erwärmen auf Temperaturen über 630° erhält man gerade Linien, welche auf ein einfaches Exponentialgesetz des Inaktivwerdens von der Form $I = I_0 e^{-c't}$ hinweisen. Der Neigungskoeffizient der Geraden (proportional c') charakterisiert die Schnelligkeit des Inaktivwerdens. c' ändert sich mit der Temperatur des Erwärmens bis etwa 1100°, dann nimmt es ab. Die Zeit, in welcher die Aktivität auf die Hälfte gesunken, ist nach Erwärmen auf 63° 29,3 Minuten, bei 1100° 20,3 Minuten und bei 1300° 25,4 Minuten.

Weiter haben die Verff. das Gesetz des Inaktivwerdens der Körper untersucht, die durch Destillation aktiv geworden waren. Ein Platindraht, dem eine negative Spannung von 500 V. gegeben war, wurde lange durch Radiumemanation aktiviert, sodann in die Achse eines Platinzylinders gebracht und durch einen elektrischen Strom stark erwärmt. Nachdem hierdurch der Zylinder aktiv geworden, entfernte man den Draht und studierte das Gesetz des Inaktivwerdens des Zylinders, den man in eine Platte ausgebreitet. Die Resultate sind in Kurven dargestellt, welche zeigen, daß das Gesetz des Inaktivwerdens nicht durch eine einfache Exponentialkurve dargestellt werden kann; die Aktivität geht sogar durch ein Maximum.

Ferner wurde der Draht zweimal hintereinander, und zwar in zwei verschiedenen Zylindern erwärmt und die beim zweiten Erwärmen destillierte Aktivität untersucht. Die Versuche sind in Kurven dargestellt und zeigen, daß die Aktivität der zweiten Destillation nach einem ersten Erwärmen über 600° durch eine Gerade dargestellt wird, das Gesetz des Inaktivwerdens ist also ein exponentielles. Die destillierte Aktivität war auf die Hälfte gesunken bei 700° nach 29,6 Minuten, bei 1000° nach 23,4 Minuten und bei 1400° nach 28,6 Minuten.

Die beim Erwärmen der Platte auf Temperaturen unter 650° erhaltenen Resultate lassen sich nach der oben besprochenen Hypothese gut erklären. Die Substanz A, welche in wenig Minuten verschwindet, spielt bei den vorliegenden Versuchen keine Rolle. Die Substanz B sendet keine Becquerelstrahlen aus, verwandelt sich in C und ist flüchtiger als C; die Substanz C sendet Becquerelstrahlen aus. Die Koeffizienten b und c der Exponentialglieder, die das Verschwinden von B und C bestimmen, sind resp. $b = 0{,}000538$ und $c = 0{,}000413$. Erwärmt man eine aktivierte Platte auf 215°, 540° und 630° z. B., so destilliert die Substanz B allein, die Menge von C auf der erwärmten Platte wird immer größer, die Kurven des Inaktivwerdens streben gerade zu werden. Nach dem Erwärmen auf 630° existiert C allein auf der erwärmten Platte, und das Gesetz des Inaktivwerdens ist ein einfaches exponentielles Gesetz mit dem Koeffizienten 0,000394, der nur wenig abweicht von dem Koeffizienten 0,000413. Während man den aktivierten Körper unterhalb 600° erwärmt, destilliert B auf die benachbarten Körper über, verwandelt sich hier in C, welches seinerseits verschwindet, indem es Becquerelstrahlen aussendet. Die Menge der Substanz C auf dem durch Destillation aktivierten Körper ist anfangs zunächst Null, sie geht durch ein Maximum und nähert sich dann asymptotisch der Null. Ebenso muß es sich mit der Strahlung verhalten, was der Versuch bestätigt. Die Theorie weist darauf hin, daß das Maximum nach 35,7 Minuten eintreten muß, eine Zahl, die wenig abliegt von der, welche der Versuch gibt. Obwohl die Substanz C weniger flüchtig ist als B, destilliert sie gleichwohl teilweise bei 600° über. Man kann dies nachweisen mittels der Platten, die durch zwei sich folgende Erwärmungen eines und desselben Drahtes aktiviert worden sind. Der Körper B ist fast vollständig beim ersten Erwärmen auf 500° wegdestilliert, der Körper C destilliert nahezu allein beim zweiten Erwärmen bei 700°, so daß die durch die zweite Destillation aktivierten Platten sich verhalten, als enthielten sie nur den Körper C.

Wenn man die aktivierten Platten auf Temperaturen über 700° erwärmt, erhält man durch die vorstehende Theorie nicht vorausgesehene Erscheinungen. Die Substanz C scheint sich in ihrem Wesen umzugestalten; dies kann man als durch den Koeffizienten charakterisiert annehmen, der die Geschwindigkeit des Inaktivwerdens anzeigt. Der Koeffizient c' war 0,0004 (das heißt gleich c), wenn die Temperatur des Erwärmens 630° war. Erwärmt man auf eine höhere Temperatur, dann wächst c', geht durch ein Maximum und nimmt weiterhin ab. Man sieht übrigens, daß die Substanz, die bei der zweiten Destillation destilliert, derselben Natur zu sein scheint wie die Substanz, die auf der erwärmten Platte bleibt.

Die beschriebenen Versuche beweisen, daß die Natur der auf eine Platte induzierten Radioaktivität durch Schwankungen der Temperatur verändert werden kann.

W. Ruhland: Studien über die Befruchtung der Albugo Lepigoni und einiger Peronosporeen. (Pringsheims Jahrbücher für wiss. Botanik 1903, Bd. XXXIX, S. 135—166.)

Die Peronosporeen, von denen mehrere Arten wegen ihres verheerenden Auftretens auf Kulturpflanzen bekannt sind, erzeugen im Innern ihrer Nährpflanzen auf geschlechtlichem Wege Dauersporen. Die Vorgänge bei dieser Befruchtung haben frühzeitig das Interesse der Forscher wachgerufen. Man sieht, wie zwischen den Zellen der Nährpflanzen das Ende eines Mycelfadens anschwillt und zum weiblichen Geschlechtsorgan, dem Oogonium, wird. Ihm legt sich von einem benachbarten Mycelfaden her das männliche Organ, Antheridium, an, es treibt einen Schlauch durch die Wand des Oogoniums und läßt einen Teil seines Inhaltes zum Plasma des weiblichen Organs hinüberfließen.

Es entsteht dann im Innern des Oogoniums die Oospore. Die Figur 1 stellt diesen Vorgang nach einer Abbildung dar, die de Bary vor etwa 20 Jahren

gegeben hat. Das eigentliche Eiplasma sondert sich gleich nach der Befruchtung von dem zarteren „Periplasma“ in Gestalt einer dichten, dunklen Kugel ab und wird zur Spore. Das Periplasma sammelt sich in späteren Stadien auf der Membran dieser Spore an und versieht sie mit einer eigentümlichen Skulptur.

Was geht nun eigentlich bei dieser Befruchtung vor? Treten ein Kern oder mehrere aus dem Antheridium in das Oogonium über? De Bary hat darauf noch keine Antwort geben können. Die Entwickelung der Mikrotomtechnik gab bald nach seinem Tode einer cytologischen Untersuchung Aussicht auf Erfolg. Der ersten Arbeit von Harold Wager, die im Jahre 1889 erschien, sind seitdem viele gefolgt, so daß man sagen kann, keine Gruppe der Pilze ist cytologisch so genau durchforscht wie die Peronosporeen.

Seiner ersten Mitteilung über Peronospora parasitica ließ Harold Wager im Jahre 1896 eine zweite über die Befruchtung bei dem bekannten „weißen Rost“ der Cruciferen (Albugo candida) folgen. Beide Arbeiten stellten fest, daß im Antheridium und im Oogonium vor der Befruchtung viele Kerne sind. Aus dem männlichen Organ tritt aber nur ein einziger Kern in das weibliche über, und beide Kerne verschmelzen dann. Alle anderen männlichen und weiblichen Kerne gehen zugrunde.

Der von Herrn Ruhland genau untersuchte weiße Rost der Salzmiere (Spergularia salina) schließt sich ganz an die Gattung Peronospora an. Es sei zunächst an der Hand seiner Darstellung eine Übersicht über den Befruchtungsvorgang gegeben.

Vom Mycelium aus treten in das junge Oogon wenig mehr als ein Dutzend Kerne ein. Sie teilen sich sogleich indirekt; zu derselben Zeit findet auch im Antheridium eine karyokinetische Kernteilung statt.

Fig. 1. Fig. 2.

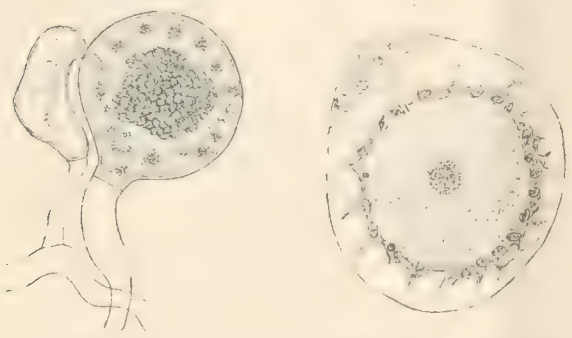


Fig. 1. Befruchtung bei Peronospora Alsinearum. Nach A. de Bary. Links das Antheridium, das einen schnabelförmigen Fortsatz in das Oogonium treibt. — Fig. 2. Querschnitt durch Oogonium und Antheridium von Albugo Lepigoni. Gürtungsstadium. In der Mitte das Coenocentrum. Stärker vergrößert als Fig. 1. Nach Ruhland.

Während die Teilung im Oogonium noch im Gange ist, findet im Plasma eine merkwürdige Veränderung statt, die Sonderung in Eiplasma und Periplasma. Die Kerne, die noch im Spindelstadium sind, werden nach außen befördert (vgl. Fig. 2) und liegen rings im Kreise in einem mehr fädigen Plasma, während das Eiplasma schaumig aussieht. Zur Zeit dieses „Gürtungsstadiums“ teilen sich die Kerne, wie Herr Ruhland beobachtet hat, zum zweiten Male. In der Mitte des Eiplasmas entsteht jetzt allmählich eine stark färbbare, kugelige Masse (vgl. die Figur), das sogenannte Coenocentrum, ein merkwürdiges Gebilde, über dessen Bedeutung die bisherigen Beobachter verschiedener Meinung sind. Jedenfalls scheint es während der Vorbereitungen der Vereinigung des männlichen und weiblichen Kernes einen richtenden Einfluß auszuüben. Denn von den zahlreichen Kernen der Oogons, die rings im Kreise warten, ist nur einer zum Eikern ausersehen. Er tritt plötzlich aus dem Kreise heraus und scheint mit großer Geschwindigkeit auf das Coenocentrum zuzueilen. Dort angekommen teilt er sich wiederum. Nach der Meinung des Herrn Ruhland ist diese Teilung eine Reduktionsteilung. Der eine der beiden Tochterkerne geht zugrunde, der andere wächst schnell an.

Inzwischen hat das Antheridium längst den Befruchtungsschlauch in das Oogonium getrieben. Auf unserer Fig. 2 ist er oben links zu sehen, aber nicht der ganzen Länge nach vom Schnitt getroffen. Durch den Schlauch wandert ein Kern in das Oogonium auf das Coenocentrum zu und legt sich dort neben den weiblichen Kern. Beide begeben sich nun in das Coenocentrum hinein und werden auf dessen Kosten größer. Schließlich verschmelzen sie. Das Oogonium gewährt jetzt äußerlich den Anblick der Fig. 1. Rings um das Eiplasma legt das Periplasma eine Membran an; die Kerne, die dort gelegen hatten, sind längst verkommen.

Der Befruchtungskern im Innern des Eiplasmas teilt sich bald wieder karyokinetisch. Die Tochterkerne setzen die Teilung fort, so daß die reife Eispore von Albugo Lepigoni 70 bis 80 Kerne enthält.

Wie gesagt, verhält sich diese Art der Gattung Albugo genau so wie die Arten der Gattung Peronospora. Man trennt beide Gattungen, weil ihre Conidien, die außer den Eisporen für die Verbreitung durch den Wind bestimmten Nebensporen, in verschiedener Art gebildet werden; Peronospora bildet sie stets einzeln, Albugo immer in Ketten. Während aber bei allen bisher untersuchten Arten der Gattung Peronospora der Befruchtungsvorgang in der oben beschriebenen Weise verläuft, zeigen sich innerhalb der Gattung Albugo sehr merkwürdige Abweichungen.

Im Jahre 1899, drei Jahre nach Wagers Untersuchung der Albugo candida, veröffentlichte Stevens (Botanical Gazette 1899, XXVIII) eine Mitteilung über die Oosporenbildung der Albugo Bliti, des weißen Rostes der Fuchsschwänze (Amarantus). Er kam zu einem Ergebnis, das im schärfsten Gegensatz zu dem Resultat Wagers bei Albugo candida stand. Auch hier sind im Antheridium und Oogonium vor der Befruchtung viele Kerne; aber von den vielen ist nicht nur je einer für die Befruchtung auserwählt, sondern etwa 100 männliche Kerne treten in die Eispore und verschmelzen mit je 100 weiblichen.

Zunächst untersuchte jetzt Davis (1900) noch einmal Albugo candida, er konnte aber Wagers Befunde nur bestätigen. Schon im folgenden Jahre

(1901) vermochte Stevens die Aufklärung des Rätsels zu geben. Er hatte noch einen weiteren Weißrost untersucht, Albugo Tragopogonis, der auf Bocksbart und Disteln vorkommt, und hier gefunden, daß ein Gürtungsstadium vorhanden ist, daß aber nicht ein einziger Kern in das mittlere Plasma geht, um den männlichen Kern zu erwarten, sondern viele. Ebenso enthält der Befruchtungsschlauch des Antheridiums nicht einen, sondern mehrere Kerne; aber einer von diesen Kernen ist besonders groß und allein bestimmt, mit einem weiblichen Kern zu verschmelzen. Die Befruchtung vermittelt auch hier ein kleines Coenocentrum, das einen weiblichen Kern in seiner Nähe auswählt und ihn allein größer werden läßt, während die anderen verkommen. Die Art nimmt also genau die Mittelstellung zwischen Albugo Bliti und candida ein. Eine vierte Art, die Stevens noch untersuchte, Albugo Portulacae, verhielt sich ganz wie Albugo Bliti.

Unter den wenigen bekannten Arten blieb nur noch Albugo Lepigoni übrig, die jetzt Herr Ruhland untersucht hat. Wie gesagt, reiht sie sich ganz an Albugo candida an.

Alle Arten lassen sich in eine Entwickelungsreihe ordnen, die Stevens schon für die früher studierten vier Arten aufgestellt hat. Albugo Lepigoni fügt sich genau in dieses Schema ein. Bei den niedersten Arten (die wohl auch phylogenetisch die ältesten sind) verschmelzen viele Sexualkerne paarweise, es ist kein Coenocentrum vorhanden, für die Aufnahme des Antheridialschlauches bildet das Oogonium eine große „Receptivpapille". Bei Albugo Tragopogonis ist schon ein kleines Coenocentrum da, viele weibliche Kerne sind noch im Ooplasma, aber nur einer wird befruchtet. Die Receptivpapille ist kleiner. Bei Albugo candida ist manchmal noch mehr als ein weiblicher Kern im Ooplasma, bei Albugo Lepigoni immer nur einer. Dementsprechend ist hier das Coenocentrum am größten, die Receptivpapille fast verschwunden E. J.

F. T. Trouton und **E. S. Andrews:** Über die Viskosität pechähnlicher Substanzen. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 347—355.)

Die verschiedenen Methoden, die zur Messung der Viskosität vorgeschlagen sind, bieten Schwierigkeiten, wenn es sich darum handelt, sie zu Messungen bei Körpern, wie Pech, zu verwenden. Bei der Untersuchung der Viskosität des Eises hat man verschiedene Methoden verwendet, aber eine numerische Bestimmung des Koeffizienten war mittels derselben nicht erreicht worden. Die Stokessche Methode, welche auf der Beobachtung der Geschwindigkeit beruht, mit welcher eine Kugel, z. B. von Blei, durch den Körper hindurchsinkt, gibt zwar gute Durchschnittswerte, aber das Verhalten im Körper selbst bleibt unbekannt. Erst durch Verwendung von Röntgenstrahlen konnte man in letzterer Beziehung Wandel schaffen. Verf. hat nun eine Reihe von Schwierigkeiten vermieden durch Anwendung der Torsion eines zylindrischen Stabes, dessen Enden in ihrer relativen Bewegung beobachtet wurden; diese und die Dimensionen des Körpers gaben die Daten zur Berechnung der Viskosität. Das eine Ende des horizontalen Stabes wurde festgehalten, während am anderen dauernd ein über eine Rolle sich drehendes Gewicht wirkte.

Die zu lösende Aufgabe bestand in der Ermittelung, ob die Geschwindigkeit der Drehung proportional war dem drehenden Gewicht und ob bei Zylindern aus demselben Material die Drehung sich umgekehrt wie die vierte Potenz des Durchmessers verhielt. Gelegentlich wurden bei diesen Versuchen zweierlei interessante Beobachtungen gemacht: erstens, daß der Viskositätskoeffizient bei Körpern, wie Pech, eine Funktion der Zeit ist, indem für eine bestimmte Beanspruchung die Geschwindigkeit des Fließens mit der Zeit von einem Anfangswerte bis zu einem bleibenden Werte abnimmt; zweitens, daß bei Entfernung der Beanspruchung ein Zurückfließen der Masse in entgegengesetzter Richtung stattfindet, das mit der Zeit auf Null absinkt. Da der Zylinder, der zu den Messungen benutzt wurde, leicht mit einem Mantel umgeben und auf beliebiger Temperatur gehalten werden konnte, war es auch möglich, den Zähigkeitskoeffizienten bei verschiedener Temperatur zu messen; so konnten die Koeffizienten für Natronglas bei Temperaturen zwischen 500° und 700° C und die des Pechs zwischen 0° und 15° bestimmt werden. Außer mit käuflichem Pech und Glas wurden noch Versuche mit stearinsaurem Natron und, um die hier benutzte Methode mit einer anderen direkten zu vergleichen, Schusterpech angestellt, das einerseits zu Zylindern geformt werden kann, andererseits einer Stahlkugel den Durchgang gestattet. Es wurde eine Zweirad-Stahlkugel benutzt, die 14 Tage brauchte, um durch eine Schicht von 1,8 cm hindurchzusinken. Der aus diesen Messungen sich ergebende Zähigkeitskoeffizient war von derselben Größenordnung wie der durch Drehung eines zylindrischen Stabes erhaltene Wert. Die Schwierigkeiten der Torsionsmessungen waren namentlich bei letzterer Substanz groß, aber noch zu überwinden. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Substanz	Temperatur	Koeffizient
Pech	0°	$5{,}1 \times 10^{11}$
„	8	$9{,}9 \times 10^{10}$
„	15	$1{,}3 \times 10^{10}$
Glas	575	$1{,}1 \times 10^{13}$
„	660	$2{,}3 \times 10^{11}$
„	710	$4{,}5 \times 10^{10}$
Natriumstearat	8	$5{,}0 \times 10^{11}$
Schusterpech	8	$4{,}7 \times 10^{6}$

E. Erdmann und **Fred Bedford:** Über Reindarstellung und Eigenschaften des flüssigen Sauerstoffs. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1904, 37, 1184—1193.)

E. Erdmann: Über die Zusammensetzung und Temperatur der flüssigen Luft. (Ebenda S. 1193—1196.)

In der ersten der vorliegenden Mitteilungen berichten die Verff. zunächst über Versuche, chemisch reinen, flüssigen Sauerstoff herzustellen. Verflüssigung von Sauerstoff, der aus chlorsaurem Kali in einer kupfernen Retorte entwickelt, dann mit Natronlauge gewaschen und durch Chlorcalcium getrocknet war, führte nicht zum Ziel; auch der Versuch, durch Fraktionieren flüssiger Luft reinen Sauerstoff zu gewinnen, schlug fehl. Hingegen gelang es nach der von Blau angegebenen Methode, bei welcher das Sauerstoffgas aus Kaliumbichromat und Wasserstoffsuperoxyd dargestellt wird, zu 100 prozentigem, flüssigem Sauerstoff zu gelangen. Die Ausbeute des nach dieser Methode dargestellten flüssigen Sauerstoffs betrug bei einem Versuch 23 g (statt der berechneten 30 g) pro Liter Wasserstoffsuperoxydlösung von 3,18 %. Den Siedepunkt fanden Verff. bei — 180,8°.

Eine wesentliche Bedingung für die Darstellung von reinem flüssigen Sauerstoff ist, daß der Apparat, in welchem er dargestellt wird, vollkommen luftdicht schließt und daß jede Spur von Luft aus ihm verdrängt wird. Da diese Bedingung nicht von vornherein eingehalten war, gewannen Verff. zunächst ein Präparat, dessen Analyse nur 97,5 % Sauerstoff ergab. In der Ab-

sicht, es durch Destillation weiter zu reinigen, fraktionierten sie diesen nicht ganz reinen Sauerstoff. Die Analyse ergab überraschenderweise, daß die erste Fraktion, die nach längerem Stehen der in flüssiger Luft aufbewahrten offenen Vorlage untersucht wurde, jetzt 20 % Stickstoff, die zweite Fraktion 5 % Stickstoff enthielt — es war also jetzt viel mehr Stickstoff vorhanden als vorher. Dies kann nur durch Zutritt von Stickstoff aus der atmosphärischen Luft erklärt werden, und tatsächlich zeigten daraufhin gerichtete Versuche sofort, daß flüssiger Sauerstoff, welcher unter seinen Siedepunkt abgekühlt ist, ein äußerst energisches Absorptionsmittel für Stickstoffgas darstellt. So konnten Verff. finden, daß der flüssige Sauerstoff bei — 190,5° das 380fache seines Volumens oder 42 % seines Gewichtes an Stickstoff gelöst hatte, und ein zweiter Versuch zeigte, daß flüssiger Sauerstoff bei — 191,5° nach vollständiger Sättigung das 458fache seines Volumens oder 50,7 % seines Gewichtes an Stickstoffgas löst.

Natürlich sinkt der Siedepunkt des flüssigen Sauerstoffs mit der Aufnahme von Stickstoff. Wie der Versuch lehrt, ist der Siedepunkt eines mit Stickstoff bei — 192° annähernd gesättigten Sauerstoffs (wobei 66 g Sauerstoff 31 g Stickstoff aufgenommen haben) bei — 188,8°. Die Differenzen der Angabe des Siedepunktes von flüssigem Sauerstoff sind teilweise wohl auf diese Absorptionsfähigkeit des abgekühlten flüssigen Sauerstoffs für Stickstoff zurückzuführen.

Aber nicht nur der abgekühlte flüssige Sauerstoff, sondern auch siedender Sauerstoff ist befähigt, Stickstoff zu absorbieren, wenn dieser einige Zeit durch den Sauerstoff durchgeleitet wird. Aus diesem Umstand erklärt sich auch die Tatsache, daß es nicht möglich ist, durch fraktionierte Destillation von flüssiger Luft reinen Sauerstoff zu gewinnen: einmal mit Stickstoff verunreinigt, hält der Sauerstoff auch beim Destillieren hartnäckig kleine Mengen davon zurück. Beim ruhigen Stehen absorbiert siedender Sauerstoff keine merklichen Mengen von Stickstoff.

Aus diesen Befunden ergibt sich, daß, falls man etwa zur Eichung von Thermometern chemisch reinen Sauerstoff benötigt, derselbe unter sorgfältiger Fernhaltung von Luft bereitet werden muß, sonst kommt die im Verflüssigungsapparat vorhandene oder infolge von Undichtheiten angezogene Luft sicher zur Kondensation. Auch darf der flüssige Sauerstoff nie im abgekühlten, sondern nur in siedendem Zustande mit Luft in Berührung kommen.

Die Tatsache der Löslichkeit von Stickstoff in flüssigem Sauerstoff ist zweifellos, wie dies in der zweiten Mitteilung des näheren ausgeführt wird, auch für die Zusammensetzung und Temperatur der „flüssigen Luft" von Bedeutung. Die Zusammensetzung der „flüssigen Luft" ist eine ganz andere, viel stickstoffreichere, wenn sie 5 bis 10 Minuten lang im Verflüssigungsapparate bleibt, als wenn sie bei geöffnetem Ablaßventil ständig abfließt, da im ersten Fall der unter seinen Siedepunkt abgekühlte Sauerstoff in der Maschine mit überschüssigem Stickstoff länger in Berührung bleibt. Herr Erdmann faßt die Verflüssigung von Gasgemischen in folgender Weise auf: „Wird reines Sauerstoffgas unter konstantem Atmosphärendruck abgekühlt, so muß es sich in dem Augenblick zu verflüssigen beginnen, sobald die Temperatur von — 182° unterschritten wird, da bei dieser Temperatur die Tension des verflüssigten Sauerstoffs dem Atmosphärendruck gleich ist. Ist das Sauerstoffgas aber verdünnt mit einem indifferenten Gas, z. B. Wasserstoff, so wird eine Verflüssigung des Sauerstoffs nicht bei seinem Siedepunkt eintreten, sondern erst bei einer niedrigeren Temperatur, dann nämlich, wenn die Tension des flüssigen Sauerstoffs niedriger wird als der Partialdruck, den das Sauerstoffgas in dem Gasgemisch ausübt." Ähnliche Überlegungen gelten nun auch für die Luft, und auch die Tatsache, daß eine Verflüssigung von Sauerstoff nicht eintritt, wenn man gasförmige Luft durch ein Kölbchen leitet, welches auf — 193° abgekühlt ist, entspricht dieser Betrachtung. „Enthält dieses Kölbchen aber flüssigen Sauerstoff, so wird jetzt die Luft beim Durchleiten vollständig absorbiert, denn durch die Absorption des Stickstoffs wächst der Partialdruck des Sauerstoffs auf eine Atmosphäre, und das Gas wird nun natürlich verflüssigt." Die niedrigste Temperatur der „flüssigen Luft", die von Herrn Erdmann gemessen wurde, betrug — 194,5°. P. R.

Raoult Bayeux: Biologische Beobachtungen zu Chamonix und auf dem Montblanc vom August und September 1903. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 920—922.)

Um einen Beitrag zu liefern zur Erforschung des Einflusses, den große Höhen auf die Verbrennungsprozesse im lebenden Tierkörper ausüben, hat Verf. an sich und Frau Bayeux im Sommer vorigen Jahres (6. Aug. bis 17. Sept.) eine Reihe von Messungen in verschiedenen zwischen Paris und dem Gipfel des Montblanc (4810 m) gelegenen Orten ausgeführt. Diese Messungen erstreckten sich auf die Menge des Oxyhämoglobins des normalen Blutes, die Geschwindigkeit seiner Reduktion, die Häufigkeit des Pulses und der Atmung, den Blutdruck und die Körpertemperatur. Die Bestimmung des Oxyhämoglobins erfolgte spektroskopisch und nach den Angaben von Hénocque, dessen experimentelle und Rechnungsmethoden überhaupt befolgt wurden (vgl. Rdsch. XVIII, 1903, 520).

In einer Tabelle sind die in fast 500 Einzelbestimmungen gefundenen Mittelwerte aus je drei Messungen in Paris, Chamonix (1050 m), Montanvert (1924 m), Brévent (2525 m), Grands-Mulets (3020 m), Bosses (4365 m) und auf dem Montblancgipfel (4810 m) zusammengestellt. Die Zahlen zeigen, daß die Menge des Oxyhämoglobins im normalen Blute in dem Maße zunimmt, als die Höhe wächst, der Luftdruck also abnimmt; nimmt der Druck mit Abnahme der Höhe wieder zu, so wird die Menge des Oxyhämoglobins kleiner. Die Geschwindigkeit der Reduktion des Oxyhämoglobins hingegen nimmt ab in dem Maße, als die Höhe wächst, und umgekehrt nimmt sie zu bei abnehmender Höhe. Die Lebhaftigkeit des Gasaustausches zwischen dem Blute und den Organen wird somit gehemmt durch barometrische Depression. Die Schwankungen der Reduktionsgeschwindigkeit sind sogar empfindlicher gegen die Abnahme des Luftdruckes als die des Oxyhämoglobins.

In der Höhe der Bosses war die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels auffallenderweise geringer als in der größeren Höhe des Montblancgipfels. Aber beide Versuchsobjekte hatten auf den Bosses deutliche Symptome der Bergkrankheit gezeigt, während diese auf dem Gipfel nicht mehr vorhanden waren. Verf. meint, hieraus Schlüsse auf die Natur der Bergkrankheit ableiten zu können.

Die Körpertemperatur zeigte eine direkte Beziehung zur Lebhaftigkeit des Stoffwechsels, sie nahm mit diesem gleichzeitig ab. Die Vergleichung der in Paris vor und nach der Exkursion erhaltenen Werte zeigt, daß die Wirkung des Höhenaufenthaltes eine dauernde ist.

Die Häufigkeit des Pulses und der Atmung nahm in dem Grade zu, als man eine größere Höhe erreichte, ohne daß hierbei die Ermüdung mitspielte. Der Blutdruck zeigte eine weniger feststehende Beziehung; im allgemeinen wird er größer mit der Erhebung. Über den Kohlensäuregehalt des Blutes liegen direkt widersprechende Angaben der verschiedenen Autoren vor, Verf. will es versuchen, diese Widersprüche aufzuklären.

H. Lindemuth: Über Größerwerden isolierter, ausgewachsener Blätter nach ihrer Bewurzelung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 171—174.)

Ein in Erde gestecktes ausgewachsenes Blatt von Begonia Rex, das kaum mittlere Größe besaß, wuchs

nach erfolgter Bewurzelung weiter und erreichte die außergewöhnliche Breite von 32 cm. Ähnliche Beobachtungen wurden an abgeschnittenen Blättern von Althaea rosea, Pogostemon Patchouli und Iresine Lindeni gemacht. Bei einem Blatte der letzgenannten Zierpflanze stellte Verf., nachdem bereits eine beträchtliche Vergrößerung eingetreten war, eine Breitenzunahme von 10 auf 12½ cm und eine Längenzunahme von 12 auf 15 cm innerhalb 76 Tage fest. An der Pflanze erreichen die Blätter nach des Verf. Beobachtungen nie diese Größe. Nach der von Herrn Baur vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung beruht die Vergrößerung der Blattspreite nicht auf einer Vermehrung, sondern auf einem Größerwerden der vorhandenen Zellen. Die Versuche zeigen trotzdem, wie der Zwang, der der Größenzunahme eines am Sprosse sitzenden Blattes bestimmte Grenzen setzt, schwinden kann, sobald das Blatt abgetrennt wird.

An bewurzelten Blättern von Citrus hat Verf. keine weitere Größenzunahme beobachtet, und er nimmt an, daß sich die meisten Blätter von lederartiger und harter Beschaffenheit, wie von Camellia, Aucuba, Laurus, Hoya, Hedera u. a., ebenso verhalten. Indessen möge hier an eine Beobachtung von Émile Mer erinnert werden, der an einem bewurzelten Efeublatt zwar kein Oberflächenwachstum, aber ein Dickerwerden festgestellt hat, das teils mit einem Größerwerden der Zellen, teils aber auch mit einer Vermehrung derselben und neuer Gewebsbildung im Zusammenhang stand. (Vgl. Rdsch. 1886, I, 383.) F. M.

K. Saito: Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime. Erste Mitteilung. (Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan, 1904, vol. XVIII, p. 1—58.)

Verf. hat ein ganzes Jahr hindurch, nämlich von Anfang Mai 1901 bis Ende Mai 1902, Untersuchungen ausgeführt zur Beantwortung folgender Fragen: 1. Wieviele Keime von Schimmelpilzen sind in der Luft vorhanden und wie variieren sie nach den Jahreszeiten? 2. Welche Arten sind in der Luft vorhanden, und in welcher Weise variieren sie nach Ort und Zeit?

Das Verfahren bestand darin, daß mit Nährgelatine beschickte Petrischalen an verschiedenen Örtlichkeiten (Botanischer Garten in Tokyo, Straße zu Kanda, Seefläche, Operationssaal der chirurgischen Klinik, Kloakenraum des botanischen Instituts, Vorlesungszimmer einer Mittelschule zu Kanda) ausgesetzt wurden. Als Nährboden wurde Sojagelatine[1]) gewählt, die für die Entwickelung der Schimmelpilze sehr günstig, für die der Bakterien aber ungünstig ist. Die Mischung enthielt 5 cm³ Handelssoja, 10 cm³ konz. Zwiebeldekokt, 5 g Rohrzucker, 85 cm³ Leitungswasser, 7 % bis 15 % Gelatine. Nach der Aussetzung in der Luft wurden die Schalen in Zimmertemperatur gebracht und in der kälteren Jahreszeit ins Treibhaus (16° bis 21° C) versetzt. Die Inkubationszeit dauerte etwa eine Woche. Nachdem die auf der Gelatine entwickelten Schimmelpilzkolonien gezählt waren, wurde die gesamte Anzahl in den Schalen auf eine bestimmte Flächengröße und Aussetzungsdauer (60 cm² und 10 Minuten) umgerechnet, um Vergleiche zu erleichtern.

Die Versuchsergebnisse sind übersichtlich in Tabellen zusammengestellt und werden näher diskutiert. (Die Abhandlung ist in deutscher Sprache abgefaßt.) Hier seien nur die Hauptresultate wiedergegeben.

Was die Anzahl von Schimmelpilzkeimen zu den verschiedenen Jahreszeiten betrifft, so bestätigen die Versuche des Verf. die Ergebnisse, zu denen Miquel bei seinen klassischen Untersuchungen zu Montsouris gelangt war. Die Gartenluft enthielt in verschiedenen Perioden eine verschiedene Anzahl von Schimmelpilzkeimen. In den warmen und feuchten Jahreszeiten, d. h. besonders im Juli, sind die Pilzkeime am zahlreichsten, während sie in kalten und trockenen Zeiten geringer an Zahl sind und im März das Minimum aufweisen. Dieselben Verhältnisse wurden auch in der Straßenluft festgestellt, aber es zeigte sich hierbei die Luft im allgemeinen weniger rein als im Garten; ebenso wich bezüglich der Schimmelpilzarten die Gartenluft von der Straßenluft etwas ab.

Bei gleichen meteorologischen Verhältnissen sind die Monatsmittel der Schimmelpilzkeime von der Regenmenge abhängig, mit der sie zu- und abnehmen. Außerdem übt der Wind einen nicht geringen Einfluß aus; an windigen Tagen kommen viel mehr Schimmelpilzkeime vor als an stillen, was in der kälteren Jahreszeit besonders auffällig ist. Dagegen weist die Luft gleich nach starkem Regen- und Schneefall erklärlicherweise eine verhältnismäßig geringe Zahl von Pilzkeimen auf.

Beinahe keimfreie Luft findet sich über dem Meere, während die Luft am Strande noch viele Keime enthält. Der Keimgehalt der Laboratoriums-, Krankenhaus- und Kloakenluft zeigt nach den vorliegenden Beobachtungen keine besonderen Eigentümlichkeiten.

Die bei sämtlichen Versuchen am häufigsten gefundenen Schimmelpilze waren Cladosporium herbarum, Penicillium glaucum und Epicoccum purpurascens, danach Aspergillus glaucus, A. nidulans, Catenularia fuliginea, Mucor racemosus, Rhizopus nigricans, Macrosporium cladosporioides, eine Moniliaart und eine nicht bestimmte Form, die sich durch die Bildung rotbräunlicher Früchte der als Pykniden bekannten Form auszeichnet. Als einen besonderen Charakterzug der Verbreitung der Schimmelpilze in der Luft bezeichnet Verf. die von ihm festgestellte Tatsache, daß Botrytis cinerea und Verticillium glaucum in Garten- oder Straßenluft nie oder selten in der kälteren Jahreszeit vorkamen, während eine Heterobotrysart und Fusarium roseum zu dieser Zeit vorherrschten.

Außer den genannten konnten noch etwa 30 andere Schimmelpilzarten, jedoch nur selten, aus der Luft isoliert werden. Drei neue Arten (zwei Aspergillus und eine Catenularia) werden vom Verf. beschrieben. Systematisch gehören von den beobachteten Gattungen drei zu den Phycomyceten, drei zu den Ascomyceten, die übrigen zu der Sammelgruppe der Fungi imperfecti. F. M.

[1]) Das unter dem Namen Soja (Schoju) auch nach Europa eingeführte Saucengewürz wird durch einen Gärungsprozeß aus den Samen der japanischen Sojabohne (Glycine hispida) gewonnen.

Literarisches.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques XIV—XX. Zoologie. (Anvers 1903, Buschmann.)

Im Anschluß an die vor einiger Zeit (Rdsch. XVIII, 1903, 411) hier gegebene Übersicht über die zoologischen Ergebnisse der belgischen Südpolarexpedition sei hier kurz über den Inhalt der seitdem erschienenen weiteren Forschungsberichte folgendes referiert:

Die von Herrn Ludwig bearbeiteten Seesterne bestätigen durchaus die auch von den Bearbeitern der übrigen durch zahlreiche Arten vertretenen Gruppen festgestellte völlige Verschiedenheit der arktischen und antarktischen Fauna. Zwar sind beide Faunengebiete reich an Asteriiden, aber die Arten sind verschieden, eine bipolare Art existiert nicht. Von Interesse ist, daß zwei neue Fälle von Brutpflege bei Angehörigen dieser Faunen beobachtet wurden (Anasterias chirophora und A. belgicae). Bei beiden sind die — mehr als 100 — Jungen in der Mundgegend der Mutter mittels eines in der Nähe des Mundes der Larven entspringenden Larvenorgans befestigt; bei der letzgenannten Art waren alle 150 Jungen, bei der ersteren ein größerer Teil derselben durch einen weißen Strang verbunden, der jedoch in beiden Fällen mit dem alten Tier nicht fest verbunden

war. Verf. stellt bei dieser Gelegenheit noch einmal alle bisher sicher beobachteten Fälle von Brutpflege bei Seesternen (im ganzen 16) zusammen, da die von Hamann und Studer veröffentlichten Listen einige nicht sicher beglaubigte Fälle enthalten. Eigentümlicherweise gehören alle bisher als brutpflegend bekannten Arten entweder dem arktisch-subarktischen (5, davon 4 nordatlantisch, 1 nordpazifisch) oder dem antarktisch-subantarktischen Gebiet an (11, davon 7 in der Umgegend der Südspitze Amerikas, 4 im subantarktischen Gebiet des indisch-australischen Meeres). Bei einer Art (Leptoptychaster Kerguelenensis) entwickeln sich die Eier zwischen den Papillen, bei Stichaster nutrix befinden sich die Jungen anfangs in Aussackungen des Magens, nachher außen am Munde; bei den Pteraspiden (4 Arten) entwickeln sich die Jungen unter der Supradorsalmembran in einem Raum, dem Verf. — da er bei männlichen und weiblichen Tieren vorkommt und bei letzteren nur zum Teil für die Brutpflege benutzt wird — im Einverständnis mit einer früheren Deutung von Danielssen und Koren eine ursprünglich respiratorische Bedeutung zuschreibt. Es genügt daher, wie Verf. betont, das Vorhandensein eines solchen subdorsalen Raumes nicht zum Nachweis der Brutpflege, wenn nicht auch Junge in demselben angetroffen werden. Bei Cribrella sanguinolenta und allen 9 bisher bekannten brutpflegenden Asteriiden ist der Mund der Sitz der jungen Tiere. Im ganzen sind von den 20 beschriebenen Arten 11 neu. Unter letzteren ist namentlich bemerkenswert die durch ihre sehr großen, zuweilen 1,8 mm langen, wie fünfzehige Doppeltatzen gestalteten Pedicellarien ausgezeichnete Anasterias chirophora.

Die Bearbeitung der Mollusken (Amphineuren — mit Ausnahme der Chitonen —, Gastropoden Lamellibranchier) von Herrn Pelseneer (XIV) gliedert sich in einen systematischen, einen anatomischen und einen biogeographischen Teil. Der erste umfaßte 61 — darunter 26 neue — Arten, von welchen 26 — durchweg schon bekannte — dem magelhaensischen, die übrigen — 4 litorale, 29 grundbewohnende, 4 planktonische Arten — dem antarktischen Gebiet angehören. Aus dem anatomischen Teil sei hier hervorgehoben, daß einige jugendliche Exemplare von Tonicia fastigiata Gray Licht auf die Reihenfolge werfen, in welcher die Schalenaugen der Chitoniden entstehen. Die ersten gehören der zweiten Schalenplatte an und befinden sich in derselben Gegend wie die Kopfaugen der Larven, die jedoch in keiner direkt genetischen Beziehung zu jenen stehen. — Das Vorkommen eines accessorischen Auges bei einer Schnecke (Photinula violacea King), welches in seinem Bau mit dem normalen Auge durchaus übereinstimmte, gibt Herrn Pelseneer Gelegenheit zu der Bemerkung, daß dies — wie aus früheren Beobachtungen desselben Autors an Patella vulgata und Trochus zizyphinus hervorgehe — bei accessorischen Gastropodenaugen die Regel sei. Eine neue abyssale Muschelart, Philobrya sublaevis, erwies sich auf Grund ihres Mageninhalts als carnivor, wie ein gleiches für die gleichfalls abyssale Gattung Cuspidaria vom Verf. schon vor längerer Zeit angegeben wurde. Auch für die Muscheln betont Verf. das relativ häufige Vorkommen brutpflegender Formen (Lasaea, Modiolacra, Pseudokellya) in den subpolaren Meeren.

Der biogeographische Teil behandelt einige Fragen von allgemeinerem Interesse. Zunächst erörtert Verf. die Frage nach der Begrenzung der antarktischen und subantarktischen Region. Die erstere Bezeichnung möchte Herr Pelseneer allein für die innerhalb der Packeisgrenze gelegenen Region benutzt sehen. Dieselbe umfaßt das eventuelle antarktische Festland und die von diesem nur durch unbedeutende Tiefen getrennten Inseln und ist charakterisiert durch bis zur Meeresküste hinabreichende Vergletscherung und Schneebedeckung. Die subantarktische Region schlägt Verf. vor, etwa durch den 50. Breitengrad zu begrenzen, der ungefähr mit der nördlichen Treibeisgrenze, der mittleren Grenze der winterlichen Schneefälle, der Jahresisotherme von 40° C, der Isokryme von 6,66° C für das Oberflächenwasser und der Luftisotherme von 55° F = 13,0° C für den Februar zusammenfalle. Die auf diese Weise begrenzte antarktische Region beherbergt, soweit die bisher bekannten Mollusken in Betracht kommen, eine zirkumpolar sehr gleichförmige Fauna, während das subantarktische Gebiet nur relativ wenig zirkumpolare Formen aufweist. Diesen Umstand, der einen Gegensatz gegen die Verhältnisse in der subarktischen Region darstellt, erklärt Verf. durch die geringe Landentwickelung in den mittleren Breiten der südlichen Halbkugel. Betreffs der faunistischen Gliederung des subantarktischen Gebiets schließt Verf. sich mit einigen Modifikationen an Pfeffer an; des weiteren diskutiert Herr Pelseneer die eventuelle Existenz einer früheren südlichen Landverbindung zwischen den Kontinenten (Antarktis, Archiplata). Die großen Meerestiefen und die geringe Zahl subantarktisch zirkumpolarer Arten spricht gegen die Annahme einer rezenten antarktischen Verbindung; die für einen früheren Zusammenhang zwischen Afrika und Südamerika sprechenden Befunde liegen nicht in antarktischen, sondern in niedrigeren meridionalen Breiten; dagegen habe eine antarktische Verbindung Südamerikas mit dem australisch-neuseeländischen Gebiet am meisten Wahrscheinlichkeit für sich. Die Küstenfauna Südamerikas, Südgeorgias und der Kergueleninseln zeigen die meiste Verwandtschaft mit der antarktischen, und diese Gebiete sind es in erster Linie, auf welche die Bezeichnung „subantarktisch“ paßt. Hingegen weisen die den Grund bis zu 500 m Tiefe bewohnenden, durchweg neuen Molluskenarten weder zur antarktischen noch zur subantarktischen Küstenfauna Beziehungen, wohl aber solche zu der mehr oder weniger kosmopolitischen Tiefseefauna auf, indem ihre hauptsächlichsten Gattungen alle auch in dieser vertreten sind. Verf. führt dies darauf zurück, daß in diesen Gebieten schon in relativ geringer Tiefe die niedere Temperatur der Tiefsee vorherrsche. Es ist demnach hier die Tiefseefauna nicht aus der Küstenfauna hervorgegangen, sondern umgekehrt, was auch schon durch den Reichtum der ersteren und die Armut der letzteren wahrscheinlich wird. Endlich erörtert Verf. die Frage der Bipolarität, d. h. des Vorkommens einzelner Arten oder Gattungen nur im arktischen und antarktischen Gebiet, und kommt auch für die Mollusken — im Einklang mit den Bearbeitern der übrigen Tiergruppen, soweit sie sich bisher geäußert haben — zu einem durchaus negativen Ergebnis, sowohl auf Grund des Belgica-Materials, als auf Grund kritischer Sichtung der bisher in der Literatur niedergelegten Tatsachen.

Von Cephalopoden wurden, wie Herr Joubin kurz berichtet (XV), nur Trümmer von Kiefern u. dgl., zum Teil im Mageninhalt von Wirbeltieren, erbeutet. Es war daher eine nähere Bestimmung derselben meist unmöglich, was um so bedauerlicher ist, als über die Cephalopoden dieses Gebiets noch nichts bekannt ist. Die einzige bestimmbare Art, ein kleiner Ommastrephes Bartrami, bot keinen Anlaß zu besonderen Bemerkungen.

Die Ausbeute an Acariden ist nicht groß. Herr Trouessart beschreibt (XVI) drei neue Spezies, welche sich auf die Familien der Trombididen, Eupodiden und Gamasiden verteilen, während die vierte eine Unterart oder Lokalvarietät der an allen Meeresküsten weit verbreiteten Nörneria gigas darstellt. Gegenüber der arktischen Milbenfauna fällt das Fehlen der dort und an den nordeuropäischen Küsten so verbreiteten großen Bdella-Arten, sowie der Halacariden auf, doch ist angesichts der Spärlichkeit des Materials auf diese negativen Befunde wohl nicht allzuviel Gewicht zu legen.

Die Familie der Oribatiden, welche Herr Michael (XVII) bearbeitete, ist im ganzen durch drei neue Arten vertreten, deren eine nur in einem kleinen, schlecht er-

haltenen Exemplar vorliegt, während von den beiden anderen zahlreiche Individuen vorliegen. Sie gehören der Gattung Notaspis an und wurden in Moos und Flechten auf den antarktischen Inseln und in der Gerlachestraße gefunden. Interessant, weil sonst in dieser Milbenfamilie nicht vorkommend, ist der ausgesprochen sexuelle Dimorphismus beider Arten. — Von parasitischen Milben fand sich eine Art, vertreten durch eine Larve, 15 Nymphen, welche auf den nackten Teilen der Kopfhaut einiger Vögel (Phalacrocorax magellanicus, Ph. carunculatus, Spheniscus magellanicus) angetroffen wurde. Herr L. G. Neumann, der über diese Milbe berichtet (XVIII), stellt dieselbe zu der vor längerer Zeit auf den Kergueleninseln zuerst entdeckten Art Ixodes putus (Cambridge). Diese Art ist bisher nur auf Schwimmvögeln der kalten Zonen angetroffen. Die weite Verbreitung einzelner dieser Vögel erklärt auch die Verbreitung dieser Parasiten.

Spinnen und Afterspinnen sind, wie Herr E. Simon mitteilt (XIX), südlich von Feuerland nicht aufgefunden. Die wenigen feuerländischen Tiere gehören alle bekannten Arten an. R. v. Hanstein.

R. Hoernes: Paläontologie. Sammlung Göschen Nr. 95. Zweite Auflage. 206 S. (Leipzig 1904.)

Von der 1899 in erster Auflage erschienenen „Paläontologie" der Sammlung Göschen aus der Feder von Prof. R. Hoernes in Graz ist bereits die Herausgabe einer neuen Auflage nötig geworden. Sie weicht nicht zu sehr von der ersten Ausgabe ab, doch ist mancherlei Unwesentliches weggelassen worden. Dafür aber sind die neuesten Ergebnisse der fortschreitenden paläontologischen Erkenntnis berücksichtigt.

Die inhaltliche Einteilung der Materie ist die gleiche geblieben. Zunächst bespricht der Verf. Begriff und Aufgabe der Paläontologie, alsdann gibt er eine systematische Übersicht der Pflanzen und Tiere der Vorwelt. Zum Schluß streift er auch die Entwickelung des Menschen und erwähnt die vorweltlichen Reste des Pithecanthropus und der Neandertalrasse.

Von besonderem Wert ist das ausführliche Register, das der bisherigen Auflage fehlte. Die zahlreichen Abbildungen sind gut gewählt und charakteristisch wiedergegeben. A. Klautzsch.

M. Möbius: Mathias Jacob Schleiden. Zu seinem 100. Geburtstage. Mit einem Bildnis Schleidens und zwei Abbildungen im Text. (Leipzig 1904 Wilhelm Engelmann.)

Diese Jubiläumschrift bezeichnet sich selbst nicht als ein Lebensbild und ist auch keins. Denn der eigentlich biographische Teil ist nur ganz kurz gehalten (er umfaßt sechs Seiten), trotzdem der Verf. ein Neffe des Gefeierten ist. Vielleicht hat man aber gerade in dieser nahen Verwandtschaft die Ursache seiner Zurückhaltung in der Darstellung der persönlichen Schicksale Schleidens zu erblicken. Auf den übrigen 100 Seiten seines Buches gibt Verf. eine objektive und anziehende Schilderung der wissenschaftlichen und populärschriftstellerischen Tätigkeit des Mannes, der vor 60 Jahren der ganz in ödem Kleinkram aufgehenden Botanik neue Wege gewiesen, sie auf eine höhere Stufe gehoben und ihr wieder Achtung und Ansehen in der gelehrten und in der ganzen gebildeten oder bildungsbedürftigen Welt verschafft hat. Dieses Verdienst Schleidens, das auch Sachs in seiner „Geschichte der Botanik" mit Wärme hervorhebt, erfährt in der vorliegenden Schrift neue und eingehende Begründung, während anderseits auch die Irrtümer und Fehlgriffe des Forschers (es sei nur an seine wunderliche Befruchtungstheorie erinnert) in das rechte Licht gesetzt werden. Diese Irrtümer und das frühe Nachlassen der wissenschaftlichen Produktion Schleidens haben es bewirkt, daß der Begründer der Zellenlehre vorzeitig in Vergessenheit gesunken ist. Das Buch des Herrn Möbius aber läßt erkennen, welche ansehnliche Summe wissenschaftlich-botanischer Arbeit Schleiden in dem kurzen Zeitraum von 20 Jahren geleistet und daß er neben Vergänglichem auch vieles Bleibende geschaffen hat. Unter anderem wird gegenüber der Darstellung von Sachs gezeigt, daß Schleiden zuerst eine klare Übersicht über die Gefäßbündel gegeben hat; es wird darauf hingewiesen, daß er ganz deutlich die drei Phasen des Wachstums unterschieden hat, die später von Sachs zu solcher Bedeutung erhoben worden sind; daß er zum ersten Male die Gymnospermen systematisch von den Angiospermen trennte; daß er Endosperm und Perisperm als verschiedene Erscheinungsformen des Albumens voneinander sonderte und benannte; daß der Name Collenchym von ihm herrührt und vieles andere mehr. Auch auf die populären Schriften Schleidens (Die Pflanze und ihr Leben, Studien, Die Rose, Das Meer, Das Salz usw.), in denen der Verf. mit so großem Erfolge den Versuch machte, „die Wahrheit in schönem Gewande in die Gesellschaft einzuführen", geht Herr Möbius näher ein. Da sich neuerdings der Sinn für historische Betrachtung der Naturwissenschaft wieder zu beleben scheint, so wird seinem Buche die verdiente Beachtung nicht versagt bleiben. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 mai. J. Boussinesq: Pouvoir refroidissant d'un courant fluide, faiblement conducteur, sur un corps limité en tous sens. — H. Moissan: Sur l'électrolyse du chlorure de calcium. — P. Duhem: Effet des petites oscillations de la température sur un système affecté d'hystérésis et de viscosité. — Le Sécrétaire perpétuel présente une brochure ayant pour titre: „Instruction sur les Paratonnerres adoptée par l'Académie des Sciences. Instructions ou Rapports de 1784, 1823, 1854, 1867 et 1903". — Ch. Renard: Recherches relatives à la résistance de l'air au moyen d'un nouvel appareil appelé „balance dynamométrique". — Jean Becquerel: Sur le rôle des rayons N dans les changements de visibilité des surfaces faiblement éclairées. — H. Pellat: Explication des colorations divers que présente un même tube à gaz raréfié. — B. Éginitis: Sur l'état microscopique des pôles et les spectres des décharges. — P. Vaillant: Sur la densité des solutions salines aqueuses considérée comme propriété additive des ions et sur l'existence de quelques ions hydratés. — Ph. A. Guye: Nouvelle méthode pour la détermination exacte du poids moléculaire des gaz permanents; poids atomiques de l'hydrogène, du carbone et de l'azote. — C. Marie: Sur la préparation et les propriétés de l'acide hypophosphoreux. — G. Baugé: Sur un tartrate chromeux cristallisé. — Charles Lauth: Colorants du triphénylméthane, solides aux alcalis. — L. Bouveault et A. Wahl: Préparation des éthers α-β-dicétoniques. — P. Lemoult: Action du PCl_3 sur quelques amines primaires cycliques à l'ébullition; réduction du PCl_3 avec formation de phosphore. — A. Seyewetz et Gibello: Sur de nouveaux polymères de la formaldéhyde. — P. Genvresse: Action de la paraformaldéhyde sur les sesquiterpènes. — Eug. Charabot et G. Laloue: Recherches sur le mécanisme de la circulation des composés odorants chez la plante. — P. Petit: Action de la chaleur et de l'acidité sur l'amylase. — R. Anthony: Organisation et morphogénie des Aethéries. — P. A. Dangeard: Observations sur les Gymnoascées et les Aspergillacées. — B. Renault: Quelques remarques sur les Cryptogames anciennes et les sols fossiles de végétation. — André Broca et A. Zimmern: Étude de la moelle épinière au moyen des rayons N. — Maurice Pacaut: Sur la présence de noyaux géminés dans les cellules de divers tissus chez le cobaye. — Georges

Bohn: De la lumière, de l'aliment et de la chlorophylle, comme facteurs modificateurs du développement des Amphibiens. — P. Miquel et H. Mouchet: Sur un mode d'épuration bactérienne des eaux de source et de rivière au moyen des sables fins. — F. Marceau adresse une Note „Sur la structure des muscles adducteurs des Lamellibranches". — Ch. Seuffert adresse un Mémoire ayant pour titre: „De la possibilité d'un automoteur magnétique ou tourniquet magnétique".

Vermischtes.

Von den vielen Hypothesen, die über die Natur der Polarlichter aufgestellt worden, hat bisher noch keine — auch nicht die neuesten von Arrhenius und von Birkeland — alle beobachteten Erscheinungen und die statistisch festgestellten Tatsachen zu erklären vermocht. Herr Ch. Nordmann machte den Versuch, dies durch eine neue Hypothese zu erzielen, durch die Annahme, daß die Sonne Hertzsche Strahlen aussende, welche in den höheren Schichten der Luft absorbiert werden und hier die bekannten Lichtphänomene der Polarlichter erzeugen. Er gibt zunächst eine kurze, knappe Zusammenstellung der wichtigsten Beobachtungstatsachen bezüglich der Gestalt und Orientierung der Nordlichter, ihrer geographischen Verbreitung, ihrer Häufigkeit, ihrer Höhe, des Spektrums, das sie geben, ihrer täglichen, jährlichen und elfjährigen Periodizität und der Beziehung der Nordlichter zu den magnetischen Störungen; sodann diskutiert er eingehender die neuesten Theorien der Polarlichter, beweist ihre Unzulänglichkeit für die Erklärung der Beobachtungen und stellt schließlich seine eigene Hypothese auf, welche in den Hertzschen Wellen des Sonnenkörpers die bedingende Ursache des Polarlichtphänomens in all seinen räumlichen und zeitlichen Variationen erblickt. Herr Nordmann zeigt, wie man unter Heranziehung der experimentell nachgewiesenen Eigenschaften der Hertzschen elektrischen Strahlen allen Beobachtungstatsachen gerecht werden kann. Besonders interessant sind die Nachweise, wie die räumliche Verteilung und die zeitliche Variation sich aus der Hypothese ableiten lassen; auch die Beziehungen zu den magnetischen Störungen finden ihre plausible Deutung, so daß von den beobachteten Tatsachen keine der aufgestellten Hypothese ernste Hindernisse bereitet. Freilich ist es bisher noch nicht gelungen, die von der Sonne ausgehenden Hertzschen Strahlen auf der Erdoberfläche, auch nicht in großen Höhen, wo sie Herr Nordmann selbst aufgesucht, nachzuweisen. Dies spricht jedoch nicht gegen ihre Existenz, so daß der Versuch des Herrn Nordmann ein beachtenswerter bleibt. (Journal de Physique 1904, sér. 4, tome III, p. 281—316.)

Auf dem Monte Rosa ist auf Anregung des Italienischen Alpenvereins mit Unterstützung der Königin Margherita, des Herzogs der Abruzzen und des italienischen Ackerbauministeriums in 4560 m Meereshöhe der Bau eines geophysikalischen Observatoriums vollendet worden. Es ist nächst dem von Vallot auf dem Montblanc das höchste Bergobservatorium Europas; seine Tätigkeit wird in diesem Sommer beginnen. Ein Assistent, der im Sommer beständig, im Winter, wenn das Wetter es erlaubt, auf dem Observatorium wohnen wird, soll nicht nur die meteorologischen, sondern auch die physikalischen Beobachtungen ausführen. Das Observatorium und die dazu gehörige Asylhütte werden nicht nur italienischen, sondern auch fremden Forschern zugänglich sein, die dort geophysikalische Untersuchungen vorzunehmen wünschen. Italien besitzt nunmehr drei Bergobservatorien, nämlich außer dem in Rede stehenden noch das auf dem Ätna in 2942 m und dasjenige auf dem Monte Cimone, 2162 m über dem Meeresspiegel, an welchen aber nur zeitweilig Beobachtungen angestellt werden. (Meteorologische Zeitschrift 1904, XXI, 139.)

Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft wird ihre 87. Jahresversammlung vom 30. Juli bis 2. August in Winterthur abhalten. Es finden zwei Hauptversammlungen statt, für welche bisher Vorträge von Herrn Nationalrat E. Sulzer-Ziegler: „Über die Arbeiten am Simplontunnel" und von Herrn Prof. Dr. R. Chodat: „Méthodes statistiques et leur application à la botanique" angemeldet sind, und Sektionssitzungen, für welche zunächst sieben Abteilungen in Aussicht genommen sind. Präsident des Jahresvorstandes ist Prof. Dr. J. Weber, Sekretär Sekundarlehrer E. Zwingli; an Letzteren sind Briefe, Anfragen und Anmeldungen zu richten.

Personalien.

Die deutsche Bunsengesellschaft hat außer Herrn Ramsay auch die Herren Sir Henry Roscoe und Prof. Landolt zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Die Royal Philosophical Society von Glasgow hat Sir William Huggins zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Prof. Des Coudres zum Direktor des neubegründeten Instituts für theoretische Physik an der Universität Leipzig. — Adjunkt für Chemie an der Technischen Hochschule zu Prag Otto Gras zum außerordentlichen Professor; — Dozent Dr. F. G. Donnan vom Royal College of Science in Dublin zum Professor der physikalischen Chemie an der Universität Liverpool; — außerordentlicher Prof. Dr. Maxime Bôcher zum Professor der Mathematik an der Harvard University und Dr. Edward D. Peters zum Professor der Metallurgie; — Dr. A. C. Kerr zum Professor der Anatomie an der Cornell University; — der Chemiker Dr. Adolf Frank in Charlottenburg zum Professor.

Habilitiert: Dr. F. W. Hinrichsen für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Aachen; — Dr. Elis Strömaren für Astronomie an der Universität Kiel.

Gestorben: Am 26. Mai zu Dresden der Dr. ing. hon. c. Friedrich Siemens, der Erfinder des Regenerativofens, 78 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Eine neue Berechnung der Bahn des Kometen 1904a durch die Herren Nijland, v. d. Bilt und v. Uven in Utrecht ergab als Zeit des Periheldurchgangs den 7. März, als Periheldistanz 2,707 Erdbahnhalbmesser und führt auf folgende Ephemeride (Astron. Nachrichten Nr. 3952):

Tag	*AR*	Dekl.	*E*	*H*
20. Juni . . .	12 h 56,4 m	+ 55° 16′	440 Mill. km	0,52
24. „ . . .	12 48,6	+ 54 31	450 „ „	0,49
28. „ . . .	12 42,0	+ 53 44	461 „ „	0,46
2. Juli . . .	12 36,3	+ 52 56	471 „ „	0,43
6. „ . . .	12 31,6	+ 52 9	482 „ „	0,41
10. „ . . .	12 27,6	+ 51 23	492 „ „	0,39
14. „ . . .	12 24,4	+ 50 38	502 „ „	0,37
18. „ . . .	12 21,9	+ 49 54	511 „ „	0,35

In den Jahren 1896 bis 1902 hat Herr v. Glasenapp in Domkino bei St. Petersburg 400 Helligkeitsschätzungen des Veränderlichen δ Cephei angestellt. Diese Beobachtungen wurden von stud. astr. Beliawsky in Petersburg zu einer Untersuchung der Form der Lichtkurve verwendet. Besonders merkwürdig sind kleine Lichtschwankungen um etwa eine Zehntelgröße mit 15 bis 20stündiger Periode, die sich während der Helligkeitsabnahme vom Maximum zum Minimum zu deutlich ausprägen, als daß sie von Schätzungsfehlern verursacht sein könnten. Ähnliche Wellen im absteigenden Aste der Lichtkurve hat schon Schönfeld vermutet, und auch die Wilsingsche Lichtkurve verrät solche „Unregelmäßigkeiten". Sonst haben sich keine wesentlichen Änderungen gegen Argelanders Bestimmung des Lichtwechsels von δ Cephei ergeben; die Periode wird gleich 5,366420 Tagen die Zunahmedauer 25,184 Stunden und die Größen im Maximum und Minimum 3,57. bzw. 4,37. Gr., die Schwankung also 0,80 Größenklassen. (Astron. Nachrichten Nr. 3951). Möglicherweise sind jene kleinen Lichtschwankungen ihrer Natur nach verwandt mit der bei der Nova Persei 1901 so auffällig hervorgetretenen unregelmäßig periodischen Veränderlichkeit. Eine ähnliche Erscheinung wurde auch 1903 an der Nova Geminorum beobachtet. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 16. Juni 1904. Nr. 24.

A. Pflüger: Die Anwendung der Thermosäule im Ultraviolett und die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIII, S. 890—918.)

Während die ultraroten und die sichtbaren Strahlen der verschiedenen Lichtquellen mittels Thermosäule und Bolometer einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden sind, schienen die ultravioletten Strahlen wegen ihrer geringen Energie sich der Erforschung mittels dieser Hilfsmittel zu entziehen. Man war für ihre Messung auf die photographische, fluoreszenzerregende oder lichtelektrische Wirkung angewiesen, welche aber teils zu exakten quantitativen Messungen wenig geeignet, teils sehr umständlich sind. In neuerer Zeit wurden jedoch wiederholt im Spektrum des Kohlebogens Intensitätsmaxima der kurzwelligen Strahlen aufgefunden, welche mit der Thermosäule meßbar sind, wenn auch ihre Wärmewirkung außerordentlich gering war (Schow, Rdsch. 1893, VIII, 9; Hagen u. Rubens, Rdsch. 1902, XVII, 433). Die reichen ultravioletten Strahlen der elektrischen Funken zwischen Metallelektroden, welche die Photographie kennen lehrte, konnten aber wegen der Änderung der Empfindlichkeit photographischer Platten mit der Wellenlänge weder einer absoluten, noch selbst einer relativen Messung unterworfen worden, denn nach der herrschenden Anschauung sollte die Energie der ultravioletten Strahlen wohl ausreichen, chemische Prozesse hervorzurufen, nicht aber zu nachweisbaren Wärmewirkungen.

Herr Pflüger war daher höchst überrascht, als er bei Prüfung dieser Wärmewirkung mittels einer Rubensschen Thermosäule Ausschläge des Galvanometers von ungeahnter Größe erhielt. Es zeigte sich, daß die bekannten, im äußersten Ultraviolett liegenden, starken Linien der Metalle: Magnesium, Cadmium, Zink, Aluminium, Zinn, Nickel, Kobalt, Eisen usw., schon bei mäßiger Empfindlichkeit der Versuchsanordnung Ausschläge von Hunderten, ja bis tausend Skalenteilen hervorriefen. Aber auch diejenigen Metalle, die sich zwar durch großen Reichtum an feinen Linien, aber nicht durch einzelne besonders starke Linien auszeichnen, gaben Ausschläge von 20 bis 100 Skt., wenn man einen Spektralbereich von wenigen Ångström Breite, auf dem eine Anzahl solcher Linien verteilt liegen, auf die Thermosäule fallen ließ. Dabei stellte sich heraus, daß bei allen untersuchten Metallen, mit Ausnahme des Magnesiums und des Eisens, das Gebiet stärkster Wirksamkeit unterhalb der Wellenlängen 260 $\mu\mu$ lag, also in einer Region, in der die bei 210 $\mu\mu$ aufhörende Empfindlichkeit der photographischen Platte erheblich nachzulassen beginnt.

War hierdurch erwiesen, daß die Intensität der Linien groß genug ist, um mit den jetztigen Hilfsmitteln gemessen zu werden, so fragte es sich nur noch, ob die Strahlung des Funkens konstant genug sein werde, um exakte Messungen zu gestatten. Auch hier gab die Erfahrung überraschende Resultate: Ein gewöhnlicher Hammerunterbrecher genügte vollständig, um die Ausschläge bis auf wenige Prozent genau zu machen, und es zeigte sich, daß es am vorteilhaftesten ist, den Funken durch Schließung des Primärkreises für jede Messung neu „anzuzünden“ und den ersten Ausschlag zu beobachten, der bei allen edlen Metallen bis auf 2 % konstant blieb und auch bei den leicht oxydierbaren zu befriedigenden Resultaten führte. Somit war die Möglichkeit gegeben: 1. die Energieverteilung in Funkenspektren mit großer Genauigkeit zu messen, eine Aufgabe, die für die Kenntnis des Strahlungsvorganges von ausschlaggebender Bedeutung ist; 2. alle photometrischen Messungen im Ultraviolett mit größter Genauigkeit und Bequemlichkeit auszuführen.

Die ersten Messungen hat Herr Pflüger mit Quarzapparaten ausgeführt; später konnte er auch Linsen und Prismen aus Flußspat verwenden, welche es ihm ermöglichten, die Lichtstrahlen bis zur Durchlässigkeitsgrenze der Luft zu messen und festzustellen, daß die Aluminiumlinien bei 186 $\mu\mu$ die stärksten des Aluminiumspektrums sind. Unterhalb 186 hatte bisher nur Schumann (Rdsch. 1893, VIII, 16, 637) mit seinem Vakuumspektrographen das Spektrum untersucht und gefunden, daß das Aluminium in der Region 186 bis etwa 170 einige sehr kräftige Linien besitzt, die der Linie 186 an Intensität nicht sehr nachzustehen scheinen. Es war daher zu vermuten, daß man auch von diesen Strahlen eine Wärmewirkung werde messen können, wenn man aus dem Strahlengang des Apparates die Luft fernhalten könnte, was dem Verf. in der Tat auch geglückt ist.

Das bei den Messungen benutzte Spektrometer war mit Flußspatlinsen und einem großen Flußspatprisma ausgestattet. In der Brennebene des Fernrohrobjektivs befand sich ein verstellbarer Spalt,

hinter ihm, sorgfältig isoliert, die Rubenssche Thermosäule; sie war mit einem Kugelpanzergalvanometer in Verbindung, dessen Empfindlichkeit 1 Skt. pro 4.10^{-10} Amp. betrug. Die Funkenstrecke befand sich dicht vor dem Kollimatorspalt; die Elektroden waren an dem Auszuge des Kollimators befestigt und mit diesem verschiebbar. Der Funke hatte meist 2 mm Länge und wurde von einem Induktorium erzeugt, in dessen Kreis der Funkenstrecke parallel Leidener Flaschen geschaltet waren; bei einer leicht festzustellenden Flaschenzahl erreichte die Energiestrahlung im Ultraviolett ein Maximum. Unter allen Umständen war es von Vorteil, die Thermosäule in ein Vakuumgefäß einzuschließen. Waren Linsen und Prisma aus Quarz, so konnte nur bis zur Wellenlänge 200 $\mu\mu$ beobachtet werden.

Zunächst wurde die Energieverteilung in den Funkenspektren der Metalle: Al, Cd, Zn, Fe, Co, Ni, Ag, Cu, Au, Sn, Pb, Pt, Pd, Ir und Hg in der Weise gemessen, daß das Fernrohr, von der Wellenlänge 186 $\mu\mu$ (der Durchsichtigkeitsgrenze der Luft) beginnend, in kleinen Schritten von 1 bis 5 Bogenminuten durch das ganze Spektrum hindurch bewegt und der zu jeder Einstellung gehörige Galvanometerausschlag gemessen wurde. Verf. hebt jedoch hervor, daß die die Breite der einzelnen Linien verschiedener Metalle überragende Spaltbreite, sowie die Nichtberücksichtigung der abnehmenden Dispersion des Flußspates den gefundenen, in einer Tabelle zusammengestellten Zahlen die Bedeutung als endgültige Feststellung der Energieverteilung in den untersuchten Spektren nehmen; sie sollen nur „einen allgemeinen Überblick geben, an den die Arbeit der Spezialforschung sich anschließen kann".

Aus den Zahlenwerten, welche die Spektren der genannten Metalle von der Wellenlänge 186 $\mu\mu$ bis 2250 $\mu\mu$ umfassen, sieht man, daß bei allen untersuchten Metallen, mit Ausnahme des Magnesiums und Eisens, die kräftigsten Ausschläge unterhalb der Wellenlänge 260 $\mu\mu$ erhalten werden; sie übertreffen weit die Intensitäten der langwelligen Strahlen. Dies Verhältnis würde noch stärker hervortreten, wenn man die Ausschläge auf gleiche Dispersion reduzieren könnte, was bisher mangels kontinuierlicher Beobachtungen nur schätzungsweise möglich ist. „Die starken Ausschläge im Ultraviolett geben uns die Berechtigung, von einem Maximum der Energiestrahlung der Funken in diesem Bereiche zu sprechen. Ein zweites solches Maximum scheint im Ultrarot, etwa zwischen den Wellenlängen 800 und 1500 vorhanden zu sein. Indessen ist zu bedenken, daß die Dispersion des Flußspates in dieser Region sehr klein ist. Genaueres hierüber wird sich erst sagen lassen, wenn die Spektra im Ultrarot genauer bekannt sein werden. . . .

Wollte man annehmen, daß die Strahlung des Funkens eine reine Temperaturstrahlung sei — was mir unwahrscheinlich erscheint —, so läge es nahe, das ultraviolette Maximum als vom Dampfe, das ultrarote als von den glühenden Metallpartikelchen herrührend anzunehmen." Die Temperatur des Dampfes müßte dann außerordentlich hoch — nach der bekannten Strahlungsformel auf 11 000° bis 12 000° zu berechnen — sein. Diese Ansicht wird dadurch gestützt, daß die Änderung der Versuchsbedingungen einen verschiedenen Einfluß auf die ultrarote und die ultraviolette Gesamtstrahlung auszuüben scheint.

Versuche mit dem Rowlandschen Gitter führten zu keinen meßbaren Energiewerten. Hingegen gaben Messungen mittels zwischen Funken und Thermosäule gestellter absorbierender Schirme aus undurchsichtigem Hartgummi, rotem Glas, einem dünnen, Ultraviolett durchlassenden Glase die Prozentwerte für die Spektralgegend Ultrarot bis 580 $\mu\mu$ = 17 %, für 580 bis 280 $\mu\mu$ = 28 % und für 280 bis 180 $\mu\mu$ = 56 %.

Verf. hat sich bemüht, auch die Schumannschen Strahlen, deren Wellenlänge kleiner als 186 $\mu\mu$ ist, mittels der Thermosäule nachzuweisen. Indem er sowohl die Thermosäule als die Funkenstrecke mit einer Wasserstoffatmosphäre umgab, ist ihm dieser Nachweis für Aluminiumlinien überzeugend gelungen. Weiter hat Herr Pflüger den Einfluß der Versuchsbedingungen auf die Strahlung des Funkens untersucht und ermittelt, daß mit zunehmender Funkenlänge die ultrarote Strahlung stark, die des mittleren Gebietes weniger stark zunimmt, während die ultraviolette Strahlung bei 2,6 mm ein Maximum erreicht. Auch die Kapazität im Entladungskreise, die Unterbrechungszahl, die Kapazität im Primärkreise sind untersucht worden, die Ergebnisse sind jedoch nicht von allgemeinerem Interesse.

Oscar Hertwig: Über Beziehungen des tierischen Eies zu dem aus ihm sich entwickelnden Embryo. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 647—652.)

Die Beziehungen zwischen dem befruchteten Ei und dem aus diesem entstehenden Tiere, die es mit Notwendigkeit bewirken, daß unter normalen Entwickelungsverhältnissen aus einem bestimmten Ei immer ein bestimmtes Tier hervorgeht, haben die Embryologen durch vergleichende Beobachtungen und durch Experimente zu ermitteln gesucht. Die verschiedenen aus den Beobachtungen sich ergebenden Auffassungen hatten sich zu zwei Hypothesen kondensiert: Die eine von His vertretene denkt sich, daß jeder Punkt im Embryonalbezirk der Keimscheibe einem späteren Organ oder Organteil entsprechen müsse und daß auch umgekehrt jedes aus der Keimscheibe hervortretende Organ in irgend einem räumlich bestimmbaren Bezirk der flachen Scheibe seine vorgebildete Anlage haben müsse. Diesem „Prinzip der organbildenden Keimbezirke" ist zweitens von Pflüger auf Grund von Experimenten die „Lehre von der Isotropie des Eies" gegenübergestellt worden, nach welcher das befruchtete Ei gar keine wesentliche Beziehung zur späteren Organisation des Tieres besitzt; daß aus dem Keime immer dasselbe Tier entstehe, käme nur daher, daß er immer unter dieselben äußeren Bedingungen gebracht ist.

Die später von einer ganzen Reihe von Forschern ausgeführten Experimente und Beobachtungen, an denen Herr Hertwig wesentlich sich beteiligt hat, haben jedoch zu Vorstellungen geführt, denen weder das Prinzip der organbildenden Keimbezirke noch die Lehre von der Isomorphie des Eies entspricht. Mit dem Hisschen Prinzip waren nicht zu vereinen die Versuche, durch welche man eine einzige befruchtete Eizelle auf dem Stadium ihrer Zwei-, Vier- und Achtteilung in 2, 4 und 8 vollständig entwickelungsfähige Stücke zerlegen konnte. So war man imstande, durch vorsichtiges Schütteln Eier von Seeigeln z. B. in so viel einzelne Zellen zu zerlegen, als gerade durch den Furchungsprozeß entstanden waren, und jedes Teilstück entwickelte sich weiter zu einem vollständigen Embryo, nicht zu dem bloßen Organ, welches dem betreffenden Bruchstück der Keimblase entsprach. Wie in diesem Versuche mechanisch ließ sich auch chemisch (durch Entziehen des Kalks) ein Zerfallen der durch Teilung entstandenen Embryonalzellen herbeiführen und die Entwickelung jedes Teilstückes eines Eies zum vollständigen, wenn auch kleineren Embryo beobachten.

Herr Hertwig hat die Unzulänglichkeit dieses Prinzips der organbildenden Keimbezirke noch durch andere Experimente dargetan. Er zentrifugierte Froscheier, die durch ihre Gallerthäute derart befestigt waren, daß der schwarz pigmentierte, animale Pol nach außen, der blasse, vegetative Pol nach innen gekehrt war, so daß eine Drehung der ganzen Kugel in der Gallerthülle trotz des Zentrifugierens nicht möglich war; im Innern aber fand eine vollständige Substanzumlagerung statt. Das leichte, pigmentierte Protoplasma mit dem Eikern wanderte allmählich nach dem einwärts gerichteten vegetativen Pol, während am animalen Pol sich die größeren, pigmentfreien, schwereren Dotterplättchen ansammelten. Wurden nun die Eier befruchtet, so entwickelten sie sich in einer von der Norm abweichenden Weise; die Verhältnisse waren gewissermaßen umgekehrt; die Eihälften hatten bei der Entwickelung ihre Rollen umgetauscht. Auch aus diesen Versuchen ging hervor, daß das Ei keine so starre und ins Detail ausgearbeitete Organisation haben kann, wie sie das Prinzip der organbildenden Keimbezirke erfordern würde.

Aber auch die entgegensetzte, Pflügersche Auffassung von der Isotropie des Eies entsprach nicht den Beobachtungsresultaten. Es wurde nämlich festgestellt, daß die ersten Furchungsebenen eine ganz bestimmte Lage zueinander einnehmen und daß eine von ihnen in ihrer Richtung mehr oder weniger der späteren Meridianebene des Embryos bei normaler Entwickelung entspricht. Derartige Beziehungen von Anfangsstadien des Eies zu späteren Stadien des Embryos hat Driesch „ihre prospektive Bedeutung“ genannt.

Auch hier hat Herr Hertwig am Froschei ein beweisendes Experiment angestellt. Gewöhnlich teilt sich das befruchtete Ei bei seiner Entwickelung zuerst durch eine vertikale Ebene in zwei Stücke, darauf durch eine zweite vertikale Ebene, welche die erstere rechtwinklig schneidet, in vier Quadranten, und die dritte Teilungsebene ist eine horizontale. Die erste vertikale Teilebene, die bei den verschiedenen Eiern regellos in verschiedenen Richtungen liegt, kann nun bei einer größeren Anzahl von Eiern annähernd in dieselbe Richtung gezwungen werden. Man bringt sie eine Stunde nach der Befruchtung auf einen Objektträger, auf dem sie sich mit ihrer leichten, pigmentierten Hälfte nach oben orientieren, und drückt sie durch Auflegen einer zweiten Glasplatte ein wenig zu einer platten Scheibe, die man in einer feuchten Kammer unter 45° zur Horizontalen aufstellt. Die leichtere, pigmentierte Substanz sammelt sich dann allmählich am oberen Rande des etwas abgeplatteten Eies, die schwerere, hellgelbe Hälfte senkt sich nach dem unteren Rande; die Dotterkörnchen ordnen sich dabei ihrer Größe nach in drei Schichten, und der Kern des Keimes rückt in die am animalen Pole angesammelte leichtere Substanz. Die Eischeibe läßt sich nun nur durch eine vertikale Ebene, welche durch die Mitte des oberen, pigmentierten und des unteren, hellen Randes hindurchgeht, in zwei vollkommen symmetrische Hälften zerlegen. Und diese Symmetrieebene wird im weiteren Verlauf mit wenigen Ausnahmen zur ersten Teilungsebene der auf dem Objektträger befindlichen Eier.

Beim weiteren Studium der Entwickelung läßt sich in dem Auftreten der sich entwickelnden Organe eine gewisse Beziehung zur Symmetrieebene des Eies nicht verkennen. Namentlich gilt dies für die Lage des Urmundes, welcher stets an der unteren Fläche als eine hufeisenförmige Rinne mit der Konvexität nach dem unteren Rande der Eischeibe entsteht. Eine Ebene, welche die Mitte des Urmundes unter rechtem Winkel schneidet, fällt in der Mehrzahl der Fälle mit der beschriebenen Symmetrieebene, also auch mit der ersten Teilungsebene annähernd zusammen.

„Solche Wahrnehmungen hat man zugunsten des Prinzips der organbildenden Keimbezirke zu verwerten gesucht. Es bietet sich aber für sie eine viel einfachere Erklärung dar. Die im Vergleich zu anderen Zellen des Körpers beträchtliche Größe des Eies beruht darauf, daß in das Protoplasma Nährstoffe, sogenannte Dotterplättchen, welche während der Embryonalentwickelung nach und nach aufgebraucht werden, eingelagert sind. Die Ablagerung erfolgt in den meisten tierischen Eiern nicht gleichmäßig; häufig bildet sich dabei, wie bei den Amphibien, z. B. dem Frosch, eine polare Differenzierung aus, infolge deren der Eiinhalt in eine protoplasmareichere, animale und eine dotterreichere, vegetative Hälfte gesondert ist. Eine weitere Folge dieser Differenzierung ist die exzentrische Lage des Zellenkerns, welcher stets den Ort der größten Protoplasmaansammlung aufsucht.

Die in der Form des Eies und in der Differenzierung seines Inhaltes gegebenen Verhältnisse üben nun auf eine ganze Reihe von Entwickelungsprozessen,

am meisten aber auf die ersten Stadien, einen sehr eingreifenden, gewissermaßen richtenden Einfluß aus. So bestimmen sie, wenn der Kern in Karyokinese tritt, die Richtung der Spindelfigur. Letztere wird bei einer kugeligen, aber bilateral-symmetrisch organisierten Eizelle gewöhnlich so eingestellt, daß die erste Teilebene mit der Symmetrieebene zusammenfällt. Hieraus erklärt es sich auch, warum in unserem Experiment des komprimierten und unter einer Neigung von 45° aufgestellten Froscheies ihre ersten Teilebenen vertikal und gleich gerichtet sind. Die Kernspindel muß sich infolge der Form der protoplasmatischen Hälfte des Eies horizontal und parallel zu den komprimierten Platten einstellen. Hiermit ist natürlich auch die Richtung der ersten Teilebene bestimmt, da sie stets die Mitte der Kernspindel unter rechtem Winkel schneiden muß. Die ersten Prozesse der Entwickelung haben dann wieder eine prospektive Bedeutung für die sich weiter anschließenden."

Ernest S. Salmon: Kulturversuche mit „biologischen Formen" der Erysiphaceae. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 116—118.)

George Massee: Über den Ursprung des Parasitismus in Pilzen. (Ebenda, p. 118—119.)

Diese beiden zusammen erschienenen und verwandte Fragen behandelnden Aufsätze stellen nur Auszüge aus größeren, noch nicht veröffentlichten Arbeiten dar, geben aber trotz ihrer knappen Fassung ein klares Bild der Untersuchungsergebnisse, die auf allgemeines Interesse Anspruch machen können.

Herr Salmon legt zunächst dar, daß bei den Mehltaupilzen oder Erysiphaceen, die zur Klasse der Ascomyceten gehören, durch Spezialisierung des Parasitismus „biologische Formen" (oder, nach der von P. Magnus eingeführten treffenden Bezeichnung „Gewohnheitsrassen") entwickelt worden seien, die sowohl in dem Stadium, in dem sie ungeschlechtliche Sporen (Konidien) erzeugen, wie in dem geschlechtlichen (Ascosporen-) Stadium eine spezialisierte, d. h. auf bestimmte Pflanzen beschränkte Infektionsfähigkeit zeigen, wie dies von den Rostpilzen allgemein bekannt ist.

Mit solchen „biological forms" der Erysiphe graminis DC. hat nun Herr Salmon während des vergangenen Sommers im botanischen Laboratorium der Universität Cambridge Kulturversuche angestellt, die zu der Erkenntnis führten, daß unter bestimmten Kulturbedingungen, in denen die Lebensfähigkeit des Wirtsblattes beeinflußt wird, die für die „biologischen Formen" charakteristische Beschränktheit der Infektionsfähigkeit aufgehoben wird.

In dem zuerst angewandten Kulturverfahren wurde das Blatt, das entweder noch an der wachsenden Pflanze saß oder abgeschnitten und in eine feuchte Kammer gebracht worden war, durch Entfernung eines sehr kleinen Stückes Blattgewebe beschädigt. Bei dieser Operation wurden die Epidermiszellen auf der einen Blattfläche und alle oder die meisten Zellen des darunter liegenden Mesophyllgewebes an der angeschnittenen Stelle entfernt, aber die Epidermiszellen an der anderen Fläche gegenüber dem Schnitt blieben unverletzt. Nun wurden an dieser letzteren Stelle Konidien von biologischen Formen ausgesät, welche die betreffende Pflanze sonst nicht befallen. Es zeigte sich, daß die Blätter jetzt, wo sie verletzt waren, von den Pilzformen, gegen die sie sonst immun waren, infiziert wurden.

Weitere Versuche lehrten dann, daß die von einem Pilze auf einem verletzten Blatte erzeugten Konidien völlig unverletzte Blätter derselben Wirtsart zu infizieren vermochten. Es war also sehr rasch eine Anpassung an diese Pflanzenart eingetreten.

In anderen Versuchen kam ein von Herrn Marshall Ward angegebenes Verfahren, bei dem die Verwundung des Blattes vermieden wurde, zur Anwendung. Die Blätter wurden dadurch beschädigt, daß die Epidermis der Oberseite ein paar Sekunden lang mit einem rotglühenden Messer berührt wurde; dann wurden auf der beschädigten Stelle Konidien ausgesät. Es stellte sich heraus, daß die Zellen, die die beschädigte Stelle unmittelbar umgaben, empfänglich waren für die Angriffe einer „biologischen Form", die unfähig ist, unbeschädigte Blätter der betreffenden Pflanze anzugreifen.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen nimmt Herr Salmon an, daß die Blattzellen der Wirtspflanzen einen Stoff (oder Stoffe, möglicherweise ein Enzym) enthalten, der für jede Art eigentümlich ist und, wenn das Blatt unbeschädigt und die Zellen lebenskräftig sind, den Angriff jedes Mehltaues, außer der einen biologischen Form, die zur Überwindung dieses Widerstandes spezialisiert ist, abzuschlagen vermag. Wenn die Lebenskräftigkeit des Blattes aber durch Beschädigung beeinträchtigt wird, so wird dieser Stoff zerstört oder in seiner Wirkung geschwächt, so daß die Konidien anderer „biologischer Formen" jetzt die Infektion auszuführen vermögen.

Der Verf. glaubt, daß Beschädigungen, die in der Natur durch Hagel, Stürme, Angriffe von Tieren usw. an Blättern hervorgerufen werden, ebenso wie die künstlichen Verletzungen die Blätter für Pilze, von denen sie sonst nicht infiziert werden, empfänglich machen können. Konidien, die an solchen beschädigten Blättern gebildet werden, könnten dann unbeschädigte Blätter infizieren und die Krankheit so weiter verbreiten. Dies möchte eine Erklärung abgeben für eine sehr gewöhnliche Erscheinung, nämlich das plötzliche Auftreten einer Pilzkrankheit auf früher immunen Pflanzen. Auch hat Verf. einen Fall beobachtet, der anscheinend den Beweis liefert, daß durch Blattläuse hervorgerufene Beschädigungen vorher immune Blätter empfänglich machen können.

In einigen Versuchen der ersten Reihe wurden die Konidien nicht auf die dem Schnitt gegenüberliegende unverletzte Epidermis, sondern auf die inneren, durch den Schnitt bloßgelegten Gewebe gesät, auch hier mit dem Erfolg, daß eine Infektion eintrat. Verf. macht darauf aufmerksam, daß zwischen dem Verhalten der Pilze in solchen Fällen und dem der

„Wundparasiten", wie Nectria, Peziza Willkommii usw., die nur durch eine Wunde in ihre Wirte eindringen können, ein enger Parallelismus besteht.

Herr Massee hat ausgedehnte Versuche angestellt, um zu ermitteln, inwiefern die chemotaktische Reizwirkung der im Zellsaft vorhandenen Stoffe das Eindringen der Pilze in andere Pflanzen ermöglichen oder verhindern kann. Von solchen Stoffen wurden untersucht: Rohr- und Traubenzucker, Asparagin, Äpfelsäure, Oxalsäure und Pektase. In solchen Fällen, wo die spezifische Substanz oder Vereinigung von Substanzen des als chemotaktisch wirksam angenommenen Zellsaftes nicht erhalten werden konnten, kam der ausgepreßte Pflanzensaft zur Verwendung. Zu den Versuchen wurden sowohl obligate wie fakultative Parasiten und saprophytische Pilze herangezogen.

Die Versuche lehrten, daß Saprophyten und fakultative Parasiten gegen Rohrzucker positiv chemotaktisch reagieren und daß dieser Stoff in vielen Fällen allein genügt, um die Keimschläuche fakultativer Parasiten zu befähigen, in die Gewebe einer Pflanze einzudringen, wenn sie nicht durch die Gegenwart eines stärkeren, negativ chemotaktischen oder repulsiv wirkenden Stoffes im Zellsaft daran gehindert werden.

So kann Botrytis cinerea, die eine größere Zahl verschiedener Pflanzen als irgend ein anderer Pilz angreift, Äpfel nicht befallen, obwohl Rohrzucker anwesend ist, denn die gleichfalls gegenwärtige Äpfelsäure wirkt auf die Keimschläuche der Botrytis negativ chemotaktisch.

Die obligaten Parasiten reagieren gegen den Zellsaft der Wirtspflanze in hohem Grade positiv chemotaktisch. Äpfelsäure ist die spezifische Substanz, die die Keimschläuche der Monilia fructigena in die Gewebe junger Äpfel lockt; die gleiche Wirkung übt das Enzym Pektase auf die Keimschläuche der Cercospora Cucumis, eines obligaten Parasiten der Gurke.

Immune Exemplare von Pflanzen solcher Arten, die von obligaten Parasiten befallen werden, verdanken nach Herrn Massee ihre Immunität dem Fehlen der für den Parasiten chemotaktisch wirksamen Substanz.

Rein saprophytische Pilze können dadurch parasitisch gemacht werden, daß man die Sporen auf lebende Blätter sät, die mit einem für die betreffenden Pilze positiv chemotaktisch wirksamen Stoffe infiziert worden sind. Durch das gleiche Verfahren kann ein parasitischer Pilz veranlaßt werden, eine andere Art von Wirtspflanze zu befallen.

Diese Ergebnisse liefern den Beweis, daß der Parasitismus der Pilze eine erworbene Eigenschaft ist.

Eine Reihe von Versuchen des Verf. hat auch gezeigt, daß die Infektion von Pflanzen durch Pilze besonders des Nachts oder bei trübem, feuchtem Wetter erfolgt. Dies beruht auf der größeren Turgeszenz der Zellen und auch darauf, daß unter solchen Bedingungen eine größere Menge von Zucker und anderen chemotaktisch wirksamen Stoffen im Zellsaft anwesend ist. F. M.

Alfred de Quervain: Die Hebung der atmosphärischen Isothermen in den Schweizer Alpen und ihre Beziehung zu den Höhengrenzen. (Beiträge zur Geophysik 1904, Bd. VI, S. 481—533.)

Die beiden jüngst ausgeführten eingehenden Studien über die Waldgrenze (Rdsch. 1901, XVI, 180) und über die Schneegrenze in der Schweiz (Rdsch. 1904, XIX, 111) haben übereinstimmend zu dem Ergebnis geführt, daß, je mehr man sich in den Alpen den Gebieten größter Massenerhebung nähert, desto höher die Waldgrenze und dieser parallel auch die Schneegrenze steigt. Zur Erklärung dieser Erscheinung unternahm Verf. auf Anregung des Herrn Brückner die Untersuchung eines derjenigen Faktoren, welche Wald- und Schneegrenze wesentlich bedingen, nämlich der Temperatur in ihrer Beziehung zu der Massenerhebung in der Schweiz.

Nach einer Definition der Massenerhebung und kurzer Erörterung des Einflusses, den diese auf die Temperatur der Luft ausübt, beschreibt Verf. die Art, wie er das in den Monatsübersichten der Annalen der Zentralanstalt niedergelegte Beobachtungsmaterial der schweizerischen meteorologischen Stationen verwertet hat zur Ermittelung der Temperaturverhältnisse in bestimmten Niveaus von Monat zu Monat und zur Herstellung von Isothermenkarten, von denen 11 für die Monate Januar bis November in der Höhe von 1500 m der Abhandlung beigegeben sind und eine Vergleichung mit den gleichfalls beigegebenen Kärtchen der mittleren Massenerhebung, der Wald- und der Schneegrenze-Isohypsen ermöglichen. Auf das Technische der Berechnung des Materials und der Herstellung der 11 Isothermenkarten, von denen die des Januar die Morgentemperatur, alle anderen die Mittagstemperaturen zur Darstellung bringen, soll hier nicht eingegangen werden.

Das Ergebnis der Untersuchung, die Lage der isothermischen Flächen in den Schweizer Alpen, wie sie durch Isothermenkarten im Niveau von 1500 m dargestellt sind, und ihre Beeinflussung durch Bewölkung und Wetterlage, ist einer speziellen Diskussion unterzogen. An diese schließt sich eine Vergleichung der korrespondierenden Beobachtungen auf dem Rigi und in Sils in 1800 m Höhe. Die Haupttatsachen, die durch die Untersuchung gewonnen sind, stellt Verf. zum Schluß in folgende Sätze zusammen:

„1. Es ist in den Schweizer Alpen eine Hebung der Isothermen nachweisbar, deren Maximum im Monte Rosagebiet und im Engadin liegt.

2. Diese Hebung der Isothermen ist nur um die Mittagsstunden stark ausgeprägt; am Morgen um 7 Uhr ist sie auch in den wärmsten Monaten von geringem Betrag und verkehrt sich in den übrigen Monaten in eine Einsenkung.

3. Die Hebung um Mittag beschränkt sich nicht nur auf den Sommer, sondern beginnt in ganz ausgesprochener Weise schon im Februar, um bis in den November zu dauern.

4. Das Ansteigen der isothermen Flächen um Mittag entspricht einem in der Niveaufläche von 1500 m bestimmten Temperaturgefälle, das im Februar 3,5° beträgt, im März auf 4,5° steigt und sich von April bis zum Oktober auf 5° erhält, mit einem Maximum von 5,5° im Juli. Auch im November beträgt die Differenz noch 4°.

5. Die Hebung der Isothermen um Mittag von dem nördlichen Alpengebiet gegen die Zentren der Massenerhebung erreicht, unter Voraussetzung des mittleren mittäglichen, vertikalen Temperaturgradienten der Monate März bis November, im Maximum den Betrag von rund 800 m und hält sich vom Mai bis Oktober auf 700 m.

6. Nach Süden ist ein Abfallen der isothermen Flächen zu konstatieren, das einen geringeren Betrag hat als auf der Nordseite, aber immerhin im Mai ein

Maximum von 700 m erreicht, sonst aber etwa 500 m ausmacht.

7. Die thermische Begünstigung der zentralen Gebiete stützt sich nicht nur auf begünstigte Einstrahlung, sondern ebensosehr auf eine durch die Natur der Massenerhebung bedingte, prinzipielle Hinderung dynamischer Abkühlungen und Begünstigung dynamischer Erwärmungen.

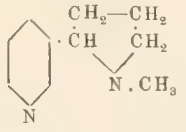
. . . Was wir hier für die Schweizer Alpen mit ihrer Massenerhebung von etwa 2000 m abgeleitet haben, wird nach Maßgabe der betreffenden Massenerhebung auch für andere Gebiete qualitativ und quantitativ zutreffen, soweit sich mit der geographischen Breite nicht die Voraussetzungen ändern.

Vergleichen wir nun die Monatskärtchen, die unsere wesentlichen Resultate zusammenfassen, mit der Karte der mittleren Massenerhebung, mit den Karten der Schneeisohypsen („Isochionen" nach Penck) und der Waldisohypsen („Isohylen"): Die Übereinstimmung mit unseren Isothermen für Mittag, zunächst das örtliche Zusammentreffen, fällt ohne weiteres in die Augen. In allen Karten scharen sich um die Gebiete der größten Massenerhebung sowohl die Isohylen und Isochionen, wie auch unsere Isothermen. Schon diese örtliche Übereinstimmung weist darauf hin, daß tatsächlich in der nachgewiesenen Wärmeverteilung ein wesentlicher Faktor für den Verlauf der Höhengrenzen erblickt werden muß. Auch quantitativ besitzt die Hebung der Isothermenflächen einen Betrag, der mit einem Maximum von 800 m die Hebung der Höhengrenzen nicht nur erreicht, sondern sogar merklich übertrifft, allerdings nicht im Tagesmittel, sondern nur um die Mittagsstunden . . . . Daß der Verlauf der Waldgrenze demnach in unmittelbarer Beziehung zur Temperaturverteilung stehe, wird unzweifelhaft. Es ergibt sich die interessante Tatsache, daß an der Waldgrenze die Mittagstemperaturen im ganzen Gebiete dieselben sind, und zwar leiten sich aus unseren Aufstellungen folgende annähernde Werte (für die Monate Februar bis November) ab: —2°, —0,5°, 3,5°, 6,5°, 10,5°, 13,2°, 13°, 10,5°, 6°, 2,5°."

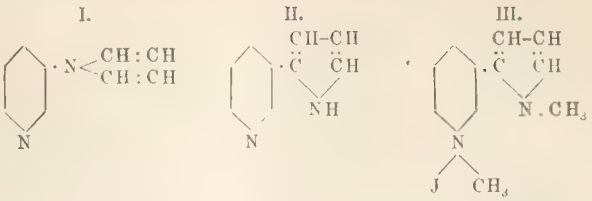
Bezüglich der Schneegrenze sind die Schlüsse weniger sicher, weil sie 1000 bis 1600 m über dem Niveau verläuft, dessen Temperaturverteilung untersucht worden ist. Gleichwohl ist ihr Einfluß unverkennbar und wird nach Berücksichtigung der Niederschlagsverteilung noch klarer hervortreten.

A. Pictet und **A. Rotschy:** Synthese des Nicotins. (Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 1225—1235.)

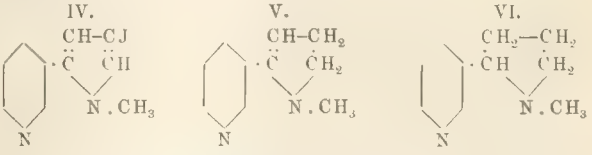
In der vorliegenden Mitteilung berichten Verff. über die vollständige Synthese des Nicotins, durch welche die Formel für das Nicotin



die Pinner vor 11 Jahren aufgestellt hat, ihre endgültige Bestätigung erhalten hat. — In früheren Arbeiten in dieser Richtung, die Herr A. Pictet gemeinschaftlich mit Herrn P. Crépieux ausgeführt hat, ging er von β-Aminopyridin aus und stellte durch trockene Destillation seines schleimsauren Salzes das N-β-Pyridilpyrrol (I) dar, das beim Durchleiten seiner Dämpfe durch ein schwach rotglühendes Rohr eine Umwandlung in das isomere α-β-Pyridilpyrrol (II) erleidet. Das Kaliumsalz des letzteren mit Jodmethyl gibt das α-β-Pyridyl-N-methylpyrroljodmethylat (III), welches identisch ist mit dem Jodmethylat des durch gemäßigte Oxydation von Nicotin bereits dargestellten Nicotyrins (II):



Weitere Mitteilungen derselben Verff. beschäftigten sich mit der Überführung des Nicotyrins in Nicotin durch Hydrierung des Pyrrolkernes, ohne zu gleicher Zeit den Pyridinkern anzugreifen. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, sei erwähnt, daß dies durch die Darstellung des Jodnicotyrins (IV) und des Dihydronicotyrins (V) gelang, dessen Perbromid durch Reduktion mittels Zinn und Salzsäure eine Base lieferte, die größte Ähnlichkeit mit dem Nicotin (VI) zeigte und optisch inaktiv war.



Erst in der vorliegenden Mitteilung gelang es jedoch den Verff., eine endgültige Identifizierung des Tetrahydronicotyrins mit dem inaktiven Nicotin durchzuführen, wie auch das noch fehlende Glied in der Kette, die Gewinnung des Nicotyrins aus seinem Jodmethylat, den Verff. in sehr befriedigender Weise glückte, indem sie das Jodmethylat mit gebranntem Kalk erhitzten.

Es erübrigte noch, das inaktive Nicotin in seine optischen Antipoden zu spalten und die linksdrehende Form mit dem natürlichen (linksdrehenden) Alkaloid zu vergleichen. Zur Spaltung des inaktiven Nicotins bedienten sich Verff. der Weinsäure. Aus dem weinsauren Salz wurde die linksdrehende Base durch Natronlauge in Freiheit gesetzt und ihre physikalischen Konstanten mit denen des natürlichen Nicotins verglichen, wobei eine befriedigende Übereinstimmung gefunden wurde. Die Spaltbase ist somit mit dem natürlichen l-Nicotin identisch, und die Synthese kann als abgeschlossen betrachtet werden.

Behufs Isolierung des rechtsdrehenden Nicotins wurde die Base aus den sirupösen Mutterlaugen durch Natronlauge freigemacht und in eine konzentrierte wässerige Lösung von Linksweinsäure eingetragen. Aus dem ausgeschiedenen, weißen Salz wurde dann die rechtsdrehende Base in gewöhnlicher Weise gewonnen und ihre Eigenschaften mit denen des natürlichen Nicotins verglichen.

Von großem Interesse ist der Vergleich der physiologischen Eigenschaften der beiden aktiven Nicotine. Die darauf zielenden Versuche, die — ob man künstliches oder natürliches anwendet, ist gleichgültig — Herr A. Mayor ausführte, zeigten zunächst, daß Linksnicotin eine zweimal stärkere allgemeine Giftigkeit auf Meerschweinchen besitzt als Rechtsnicotin; dann ist das Vergiftungsbild bei den optischen Antipoden ganz bedeutend verschieden. Die Einspritzung des l-Nicotins scheint sehr schmerzvoll, die des r-Nicotins dagegen schmerzlos zu sein. Nach Vergiftung mit l-Nicotin treten bald Lähmungserscheinungen auf. Kleine Zuckungen durchlaufen den Rumpf und die Glieder, und schließlich tritt ein heftiger Krampfanfall auf. Bei tödlichen Dosen lassen die Krampferscheinungen allmählich nach, das Herz schlägt langsamer, und der Tod tritt durch Stillstand der Atmung ein. — Die gleiche Dosis von r-Nicotin (1 mg pro 100 g Versuchstier) bewirkt nur ein Sträuben des Felles und ein leichtes Zittern. Diese geringfügigen Symptome sind auch nur vorübergehend, und das Tier erholt sich bald. Bei Kaninchen konnten die gleichen Erscheinungen beobachtet werden.

Über die Wirkung optischer Antipoden auf den tierischen Organismus liegen bis jetzt nur wenige Untersuchungen vor. Die Verff. erwähnen unter anderem die Verschiedenheit des Geschmackes bei r- und l-Asparagin (Piutti), sowie bei r- und l-Glutaminsäure (Menozzi und Appiani). Chabrié fand auch bei Injektion von Lösungen der isomeren Weinsäure in das Peritoneum von Meerschweinchen, daß l-Weinsäure ungefähr doppelt so giftig als die r-Weinsäure. P. R.

A. Pütter: Die Wirkung erhöhter Sauerstoffspannung auf die lebendige Substanz. (Zeitschrift f. allgem. Physiologie 1904, Bd. III, S. 363—405.)

Der Sauerstoff hat wie jeder Faktor, der in dem chemischen Vorgang des Lebensprozesses eine Rolle spielt, in seiner Wirksamkeit eine untere und eine obere Grenze, unter, bzw. oberhalb welcher statt der günstigen ein schädigender Einfluß eintritt. Gerade beim Sauerstoff, diesem Lebenserhalter par excellence, war es von hohem Interesse, diese Verhältnisse genauer zu studieren, wofür Beobachtungen am Infusor Spirostomum ambiguum besonders geeignet waren. Die eingehenden Versuche des Verf. an diesem Objekt ergaben, daß das Sauerstoffoptimum für dieses Tier bei einem Partialdruck liegt, der höher als 31 mm Hg und niedriger als 160 mm Hg ist. Völliges Entziehen des Sauerstoffs tötet das Tier sehr rasch, geringe Lähmungserscheinungen durch relativen Sauerstoffmangel traten bei 31 mm Hg Sauerstoffdruck auf, während ein Partialdruck des Sauerstoffs von 50 bis 60 mm Hg hinreicht, die Tiere dauernd am Leben zu erhalten. Bei etwa 160 mm Sauerstoffdruck (21 %) tritt eine schädigende Wirkung nach etwa 1 bis 2 Stunden auf, dagegen bewirkt ein Sauerstoffpartialdruck von mehr als etwa 253 mm Hg in wenigen Minuten eine sehr erhebliche Lähmung. Bei diesen Änderungen der Sauerstoffspannung konnte aber die große Empfindlichkeit dagegen nur am Zellleib (Ekto- und Endoplasma) festgestellt werden; daß auch der Kern direkt unter der Einwirkung erhöhter Sauerstoffspannung eine Veränderung erleidet, konnte man nicht beobachten.

Im weiteren Verlaufe der Arbeit stellte Verf. die Tatsachen, die über die schädliche Wirkung erhöhter Sauerstoffspannung in der Literatur niedergelegt sind, zusammen. Hierher gehören vor allem die Arbeiten P. Berts (1878) an Vögeln und Säugetieren, bei welchen eine rasch tödliche Wirkung des Sauerstoffs, sobald dessen Partialdruck auf 3 bis 4 Atmosphären gestiegen war, nachgewiesen wurde. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Reptilien und Amphibien. In Übereinstimmung mit diesen Befunden stehen die Untersuchungen von Lehmann (1882, 1884) an Fröschen, Arthropoden, Würmern, Mollusken. Auch bei den Pflanzen ist die Wirkung wechselnder Sauerstoffspannung vielfach studiert worden (Bochen 1874 u. A.), und der schädigende Einfluß erhöhter Sauerstoffspannung konnte in weiter Verbreitung konstatiert werden. Diesen Erfahrungen schließen sich die Beobachtungen an Bakterien vielfach an.

In der Diskussion der gesammelten Tatsachen kommt Verf. zu dem Schlusse, daß die Organismen bei Sauerstoffeinwirkung von hoher Dichte nicht durch Erstickung zugrunde gehen, weil ihre lebendige Substanz nicht mehr in der Lage wäre, mit dem Sauerstoff von abnorm hohem Partialdruck zu reagieren, sondern der Sauerstoff schädigt bei diesen Drucken als ein wirkliches Gift direkt und verhindert die Organismen, normal zu funktionieren. P. R.

K. Miyake: Über das Wachstum des Blütenschaftes von Taraxacum. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVI, S. 403—413.)

Von verschiedenen Beobachtern (so namentlich von Vöchting) ist bereits darauf hingewiesen worden, daß der Blütenschaft des Löwenzahns (Taraxacum officinale) eigentümliche Periodizitäten des Wachstums zeigt. Herr Miyake hat nun diese Erscheinung durch genaue Messungen verfolgt, die an den in Japan auftretenden Varietäten Taraxacum officinale glaucescens Koch und T. o. albiflorum Makino ausgeführt wurden und folgendes ergaben.

Die ganze Entwickelung des Blütenschaftes, von seinem ersten Erscheinen über der Erde an bis zum Ende seines Wachstums, dauert etwa 3 bis 4 Wochen. Hierbei lassen sich drei Stadien unterscheiden: 1. Vom ersten Erscheinen des Schaftes bis zur Mitte der Blütezeit. Dieses Stadium dauert etwa 7 bis 10 Tage. Während dieser Zeit erreicht der Schaft den dritten Teil bis zur Hälfte der ganzen Länge. 2. Während der letzten Hälfte der Blütezeit und der ersten Periode der Samenentwickelung. Das Längenwachstum findet sehr langsam statt; während der ganzen Zeit, die gewöhnlich 6 bis 8 Tage dauert, verlängert sich der Schaft nur um $^1/_{10}$ der ganzen Länge oder noch weniger. Nach dem Blühen krümmt sich der Schaft mehr oder weniger und nimmt allmählich etwas an Dicke zu. 3. Vom Anfang des neuen energischen Längenwachstums bis zum Ende desselben. Dieses Stadium dauert etwa 7 bis 10 Tage; während dieser Zeit wird der Schaft zwei- oder dreimal so lang wie in der Blütezeit. Schon am Anfang dieses Stadiums nimmt der gekrümmte Schaft wieder eine mehr oder weniger gerade Gestalt an, und, rasch an Länge zunehmend, hebt er sich empor, bis er eine senkrechte Stellung erlangt hat.

Der größte tägliche Zuwachs betrug nach den Beobachtungen des Verf. im ersten Stadium 8,9 cm, im dritten Stadium 10 cm. Das Längenwachstum findet nur im oberen Teile des Schaftes statt, und die Zone des Maximalzuwachses liegt nahe der Spitze.

Dieses Verhalten des Blütenschaftes hat große biologische Bedeutung. Die geringe Höhe während des Blühens, die noch durch die Krümmung vermindert wird, sichert ihn besser gegen Beschädigungen durch Wind, Regen usw. Dann nimmt er kurz vor der Zerstreuung der Früchte wieder eine aufrechte Stellung an und wächst energisch mit zunehmender Geschwindigkeit doppelt oder dreimal so hoch wie in der Blütezeit, so daß der Wind die Früchte in ausgiebigster Weise zerstreuen kann.

Eine ähnliche Verlängerung des Blütenschaftes vor der Samenreife ist von E. Ule (1896) an verschiedenen brasilianischen Pflanzen und von Vöchting (1882) an Tussilago Farfara beobachtet worden. Die von Herrn Miyake an dieser Pflanze ausgeführten Messungen haben nicht nur die Beobachtungen Vöchtings bestätigt, sondern auch einen interessanten Wachstumsvorgang ergeben, über den Verf. an anderer Stelle berichten will.

Analog diesen Vorgängen erscheint das von Carnoy (1870), Errera (1884) und Brefeld (1872 und 1881) festgestellte Verhalten einiger Schimmelpilze (Phycomyces nitens, Mucor Mucedo, Pilobolus anomalus), bei denen das Längenwachstum des Fruchtträgers während der Entwickelung der Sporen völlig aufhört, nachher aber mit erneuerter Energie wieder aufgenommen wird. F. M.

Literarisches.

Jelineks Psychrometertafeln, erweitert und vermehrt von J. Hann. Neu herausgegeben und mit Hygrometertafeln versehen von J. M. Pernter. 5. vermehrte Auflage. 4°, XIII, 107 S. (Leipzig 1903, W. Engelmann.)

Diese zuerst 1871 erschienenen Tafeln sind schon von Herrn Hann zum großen Teile umgearbeitet und teilweise neu gerechnet worden; sie sind jetzt durch Herrn Pernter weiter vervollständigt worden. Herr Pernter hat zwei prinzipielle Neuerungen eingeführt: er hat Korrektionstäfelchen beigefügt, um für Psychrometerbeob-

achtungen bei verschiedenen Wind-, bzw. Ventilationsgeschwindigkeiten verschiedene Formeln benutzen zu können, und er hat Hygrometertafeln berechnet, um bei Benutzung des Haarhygrometers aus der beobachteten relativen Feuchtigkeit und der Lufttemperatur unmittelbar den dazu gehörigen Dampfdruck entnehmen zu können.

Der Verfasser unterscheidet für die von ihm zugrunde gelegten Psychrometerfaktoren drei Stufen der am Psychrometer vorbeiziehenden Luftgeschwindigkeit (Windstille: 0 bis 0,1 m p. s., leicht bewegte Luft: 1 bis 1,5 m p. s. und stark bewegte Luft: 2,5 m und darüber). Je nachdem die Psychrometerkugel mit Eis oder mit Wasser bedeckt ist, sind wiederum zwei verschiedene Faktoren benutzt worden, und diese sechs Faktoren sind schließlich für sieben Höhenstufen (bis zu 3000 m) berechnet. Die schon von Jelinek eingeführten „kurzen" Psychrometertafeln sind daher jetzt durch Abzugstafeln so ausgedehnt, daß sie für die Rechnung mit 42 verschiedenen Faktoren eingerichtet sind. Allerdings ist dadurch der Gebrauch der „kurzen" Tafeln so verwickelt geworden, daß vorher ein genaues Durchlesen der Einleitung unerläßlich ist. Fehler in der Berechnung sind sonst sehr leicht möglich; z. B. steht am Kopf der Tabellen nirgends, daß bei eisbedeckter Kugel die Temperaturdifferenz zwischen trockenem und feuchtem Thermometer um 0,4° zu vergrößern ist, bevor man in die Tabellen eingeht. Die Anbringung einer solchen nur näherungsweise richtigen Korrektionsgröße von 0,4° dürfte übrigens nicht nach jedermanns Geschmack sein; auf alle Fälle ist es ein Rückschritt gegen die vorige Auflage, daß keine Tabelle über die Spannkraft des Eisdampfes beigefügt ist, denn die Untersuchungen von Thiesen und Scheel haben hierfür neuerdings sehr genaue Werte geliefert, deren Benutzung vielfach, z. B. bei Ballonfahrten, den Näherungsrechnungen vorzuziehen ist.

Die sogenannten „ausführlichen" Psychrometertafeln haben sich nicht geändert; nur sind am Fuße jeder Seite Korrektionstäfelchen für Windstille und stark bewegte Luft gegeben.

Die Hinzufügung der Hygrometertafeln ist als großer Fortschritt zu begrüßen. Sie werden sicherlich viel benutzt werden, und zwar nicht nur dort, wo die Angaben des Haarhygrometers in absolute Feuchtigkeit umgerechnet werden sollen, sondern auch dort, wo mit irgend einem Hygrometer der Dampfdruck bestimmt ist und nun die dazu gehörige relative Feuchtigkeit zu finden ist. Leider ist beim Gebrauch der Tabelle Vorsicht geboten, denn obgleich die Interpolation zwischen den einzelnen Zahlen so einfach ist, daß sie jeder ohne Hilfstafel machen kann, sind solche Tafeln doch beigegeben, aber meist für ein falsches Intervall berechnet, so daß man durch sie bis zu 1 mm zu geringe Dampfdrucke erhalten kann. Sg.

M. Wilhelm Meyer: Von St. Pierre bis Karlsbad. Studien über die Entwickelungsgeschichte der Vulkane. 346 S. Mit 92 Illustrationen und einem farbigen Titelbild. Zweite Auflage. (Berlin 1904, Allgemeiner Verein für deutsche Literatur.)

Durch die ungeheuren Vulkankatastrophen der letzten Jahre veranlaßt, ist das allgemeine Interesse derartigen Erscheinungen momentan besonders zugekehrt, und es ist als ein schätzenswertes Unternehmen zu begrüßen, wenn der Allgemeine Verein für deutsche Literatur seinem weiten Leserkreis aus kundiger Hand eine Schilderung bietet, die es auch dem Laien ermöglicht, sich über derartige Naturphänomene ein klares Bild zu verschaffen. Verf., der zum größten Teil das behandelte Gebiet selbst kennt, weiß mit echtem Sinn für populäre Darstellung wissenschaftliches Tatsachenmaterial, das an sich vielleicht etwas trocken und nüchtern erscheint, mit feuilletonistisch geschilderten Reiseeindrücken zu mischen, die gute Abbildungen begleiten und den Leser fort und fort zu fesseln verstehen.

Zunächst schildert er uns nach Berichten von Augenzeugen die schreckliche Katastrophe des Mont Pelée auf Martinique und ihre wissenschaftliche Bedeutung und die jüngsten Ausbrüche in Guatemala und auf Savai, sowie die Lavenvulkane der Hawaiischen Inselwelt. Weiterhin beschreibt er die Vulkanbildungen Italiens, den Vesuv, Ätna, Lipari, Volcano und Stromboli. In einem Reisebild quer durch den nordamerikanischen Kontinent bemüht er sich sodann, uns ein Bild zu geben von den mannigfachen Prozessen der Erdbildung, in deren Gefolge dort die vulkanischen Erscheinungen auftreten. Hier sind es besonders die heißen Quellen des Yellowstoneparks, die er in lebhafter Schilderung dem Leser vorführt, sowie die in Form und Auftreten mannigfach wechselnden Basaltgesteine und Obsidian- und Trachytklippen dieses Gebietes, die uns neues Verständnis für Vulkanerscheinungen wecken.

Das Schlußkapitel endlich faßt resümierend die Ursachen der vulkanischen Erscheinungen zusammen und ihr allmähliches Ausklingen, wie wir es in den zahlreichen als Fumarolen, Mofetten oder heiße Quellen und Sprudel zu bezeichnenden Naturbildungen sehen. Im Zusammenhang damit erörtert der Verf. die Wirkung der erdbildenden Kräfte, die damit in Verbindung stehenden tektonischen und vulkanischen Beben und den Prozeß der Gesteinseruption und seiner Verfestigung und bespricht die verschiedenen darüber existierenden Theorien. A. Klautzsch.

Wilhelm His †.

Nachruf.

Von Privatdozent Dr. **Bernhard Rawitz** (Berlin).

Mit dem kürzlich verstorbenen Leipziger Anatomen Wilhelm His ist eine der eigenartigsten Forscherpersönlichkeiten zu Grabe getragen worden. Durchaus kein Bahnbrecher wie etwa Carl Gegenbaur, auch keine Kampfnatur wie sein großer Gegner Ernst Häckel, vielmehr ein still arbeitender Gelehrter, der sich mit echt deutscher Gründlichkeit und, so sonderbar dies vielleicht für die Charakterisierung eines Anatomen klingen mag, mit echt deutscher Gemütstiefe in das Detail der Erscheinungen versenkte, der also mit all den Eigenschaften ausgestattet war, welche ein friedliches, gleichmäßig dahin gleitendes Gelehrtenleben zu verbürgen schienen; dennoch wurde keiner der hervorragenden Anatomen des 19. Jahrhunderts so angefeindet, ja geradezu gehaßt wie Wilhelm His. Man kann mit Fug auf ihn das bekannte Schillersche Wort anwenden: von der Parteien Gunst und Haß verwirrt schwankt sein Charakterbild in der Geschichte, wenn auch gerade Wilhelm His der Parteien Gunst kaum angedeutet erfahren haben dürfte. Es ist eine tiefe psychologische Wahrheit, daß nur bedeutende Persönlichkeiten dauernd der Menschen Geist und Gemüt in Bewegung erhalten, die Begeisterung ihrer Generation erwecken können. Aber sicherlich ist auch richtig, daß ernsthafte, leidenschaftlichste und dauernde Anfeindung niemals unbedeutenden, zur alltäglichen Dutzendware gehörigen Menschen zuteil wird; und schon aus diesem Grunde, bloß der überaus heftigen, sachlichen Feindschaft wegen, die His hervorgerufen, müssen wir ihn als einen bedeutenden Mann betrachten, der auf das Denken und Wirken seiner Zeit- und Fachgenossen stimulierenden Einfluß zu üben vermochte. Der Hügel, unter dem sein Leib ruht, ist kaum erst gewölbt worden: noch also ist nicht die Zeit gekommen, in objektiver Schilderung sein Wollen und Können, sein Gelingen und Irren zu würdigen. Subjektiv gefärbt wird daher jeder Nachruf sein müssen, der sich mit diesem Manne beschäftigt. Aber vielleicht ist gerade eine derartige subjektive Darstellung, die noch unter dem frischen Eindrucke des Todes des zu Charakterisierenden entstanden ist, geeignet, einem späteren Biographen das Bild des dahin gegangenen Forschers vor Augen zu führen.

His ist nicht bloß als Forscher — ihn als Lehrer kennen zu lernen war mir versagt — von Bedeutung geworden, er hat auch als Vervollkommner unserer Untersuchungsmethoden dauerndes Verdienst sich erworben.

Es scheint selbst in Morphologenkreisen nicht allgemein bekannt zu sein, daß wir His die Konstruktion des Mikrotoms verdanken. Wenn ich recht berichtet bin, haben schon vor ihm die Botaniker Instrumente (nicht bloß das Rasiermesser) zur Anfertigung mikroskopisch verwertbarer Schnitte gebraucht, und Hensen hatte seinen ingeniösen, aber mißlungenen Versuch mit dem „Querschnitter" gemacht. His' Verdienst besteht darin, die schneidende Hand durch ein mechanisches Instrument ersetzt zu haben, das der weiteren Vervollkommnung fähig war und das auch, wie jedermann weiß, eine ganz bedeutende Vervollkommnung erfahren hat. Der Eindruck, den His mit seiner Methodik machte, war ein ganz gewaltiger. Hatten die Embryologen vor ihm nur durch mühsame Präparation oder an einigen wenigen gelungenen Schnitten die Entwickelung der Teile eines Organismus studieren können, so zeigte His, daß mittels seines Mikrotomes sich unter Umständen viele hundert lückenlos einander folgender Schnitte von einem einzigen Embryo anfertigen ließen, daß also damit ein ganz anderes extensives und intensives Arbeiten möglich wurde wie früher. Dadurch gewann die Forschungsweise ein besseres weil festeres Fundament, wurde das Forschungsresultat sicherer gewonnen, das Forschungsmaterial gründlicher ausgenutzt als bisher. In unserer mikrotomierenden Zeit wortreich das Lob des Mikrotoms verkünden zu wollen, ist überflüssig; wir wissen alle, was wir an diesem Instrumente haben, wie unendlich viel wir ihm verdanken, und wir wissen zugleich, wenn auch vielleicht nicht in solch allgemeiner Zustimmung, wo die Grenzen seiner heutigen Leistungsfähigkeit liegen.

In Hyrtls Anatomie finde ich den schönen Ausspruch eines unserer Alten zitiert: Die Anatomie zerstört den toten Körper, um ihn im Geiste neu aufzubauen. Der Embryologe zerstört ebenfalls den sich entwickelnden Organismus, nur wird ihm der geistige Wiederaufbau sehr viel schwerer als dem Anatomen. Ist doch allgemein in der Welt das Werdende schwieriger zu verstehen als das Gewordene, wenn auch letzteres zureichend nur aus ersterem erkannt werden kann. Die Zartheit und Kleinheit der Organisationsverhältnisse eines Embryos setzt der gedanklichen Kombination der Schnitte und damit der Rekonstruktion des untersuchten Entwickelungsstadiums schier unüberwindliche Hindernisse entgegen. Frühzeitig begann aus dieser Erkenntnis heraus His den Versuch, die Schnittbilder so zusammenzufügen, daß eine körperliche und vergrößerte Rekonstruktion der inneren Organisation des Embryos erzielt werden konnte. So wurde er der Erfinder der Modellierung der Embryonen. Auch diese Tatsache, wie seine Erfindung des Mikrotoms, scheint nicht mehr allgemein bekannt. Die Definierebene von Kaschtschenko, der Ritzer von Strasser und vor allem die Plattenmodelliermethode von Born haben die Erinnerung an die Verdienste von His um die Begründung der Methodik etwas in den Hintergrund gedrängt. Es ist dies eine alte Erfahrung: über Phidias und Praxiteles ist der Erfinder des Meißels vergessen worden. Auch bei dieser Methode ist es völlig überflüssig, ihr Lob zu singen. Sie ist Gemeingut aller Embryologen, die ohne sie gar nicht mehr auskommen können, und sie ist auch bei allen solchen Untersuchungen verwendbar, bei denen es auf die Rekonstruktion der Form ankommt, die man durch Präparation gar nicht oder nur ungenau erkennen kann.

Dankbar daher wollen wir Lebenden und die nach uns kommen werden des Mannes gedenken, der uns das Arbeitszeug in die Hand gelegt, ohne welches unsere Arbeit gar oft pro nihilo wäre.

Das Gebiet, auf welchem His seinen Forschungstrieb hauptsächlich betätigte, war die Embryologie. In intensiver Arbeit, mit liebevollem Versenken ins Detail und mit unermüdlichem Fleiß hat er ein erstaunliches Werk verrichtet. Zahllos sind die Einzeltatsachen, die er gefunden, groß und nachhaltig die Einwirkung, welche die Spezialforschung durch ihn erhalten. Seine Anatomie menschlicher Embryonen, seine Beiträge zur Entwickelung des Nervensystems: wie sie Zeugen sind eines mächtigen und tüchtigen Könnens, so bilden sie auch gewichtige Merksteine für den Fortschritt des Erkennens. Doch versage ich es mir, auf die Einzelheiten seiner Resultate einzugehen.

Hier, auf diesem seinen eigensten Gebiete hat His zugleich den schärfsten Widerspruch, die grimmigste Feindschaft erfahren. Seine theoretische Verwertung der Befunde war es, welche von vielen Seiten energisch bekämpft wurde.

Die eine der angefochtenen Theorien war die Parablastlehre. Bei seinen Untersuchungen an Hühnerei war His zu der Auffassung gelangt, daß nur Ektoblast und Entoblast aus dem eigentlichen Keim sich entwickeln, daß dagegen die Gebilde mesoblastischen Ursprunges — Blut und Bindesubstanzen — von Elementen des Nahrungsdotters herstammten, die nach beendeter Furchung in den Keim einwanderten und dort organisiert würden. Diese Bildungen waren der Parablast, die Keimblätter stellten den Archiblast dar. Die Hissche Theorie stützte sich ausschließlich auf Beobachtungen am meroblastischen Vogelei, fanden aber am holoblastischen Ei anderer Tiere weder ein Analogon noch ein Homologon. Sie konnten daher bestenfalls eine Ausnahmestellung des caenogenetisch ohnehin sehr veränderten Eies der Vögel bedingen, waren aber niemals geeignet, den Ausgangspunkt für eine allgemeine, die Gesamtheit der Prozesse bei der Keimblattbildung erklärende Theorie zu bilden.

Die Akten über die Hissche Parablastlehre scheinen geschlossen, die Theorie, wenigstens in der ursprünglich Hisschen Fassung, dürfte ziemlich allgemein aufgegeben sein. Immerhin bildet der Kampf um sie eine beachtenswerte Phase in der Geschichte der Embryologie, ist doch durch sie Anregung zu eindringender und umfassender Forschung gegeben worden. Schwer sind offenbar die Fehler der Theorie; aber dennoch: tout comprendre c'est tout pardonner. Denn vielleicht ist sie mitveranlaßt durch die allgemein übliche, aber unklare und darum völlig ungenügende Unterscheidung von „anorganisch" und „organisch". Die Differenz in der Natur nämlich besteht nicht, wie man aus unserer laxen, die Begriffe nicht scharf umschreibenden Ausdrucksweise schließen muß, zwischen organisch und anorganisch, sondern zwischen organisiert und nicht organisiert. Das, was die Chemie als „organisch" bezeichnet — und diese Terminologie hat für uns maßgebend zu sein —, also die komplizierten Kohlenstoffverbindungen erscheinen überall und ausnahmslos in der Natur als Produkte der organisierten Substanz, des Lebens. Kein im chemischen Verstande organischer Körper ist selbständig, kann losgelöst von der lebendigen Tätigkeit der Organismen auftreten. Organisch und anorganisch sind nur chemische Differenzen, oder vielmehr stellen nur Gegensätze in der Klassifikation dar, mehr aber nicht. Groß aber, wenn auch nicht unüberbrückbar, ist die Kluft zwischen den organisierten Wesen und den nicht organisierten Körpern. Nun kann wohl die Tätigkeit der Zellen organische Produkte (im Sinne der Chemie) direkt liefern; das gewöhnliche Organische, wie unsere Nahrung, wird aber nur dann zum Organisierten, wenn es nach tiefgreifender Umwandlung assimiliert ist. Ein solcher Assimilationsprozeß kommt bei der Keimblattbildung im Hühnerei nicht vor, ist auch von His nicht nachgewiesen worden. Die unzureichende sprachliche und damit auch logische Unterscheidung hat also, wie

ich meine, zu diesen Irrtümern geführt, die anderenfalls sicher vermieden worden wären.

Die andere der Hisschen generellen Theorien, welche ebenfalls energischen Widerspruch gefunden hat, ist seine Theorie einer mechanischen Erklärung der ersten Entwickelungsvorgänge. Hier setzte die Opposition, soweit ich die Dinge übersehe, hauptsächlich wohl deshalb ein, weil His der vorhandenen Einsicht in das Geschehen in der Natur weit vorauseilte. Seine „Couverttheorie", „Lappentheorie" usw. suchten die biologischen Vorgänge bei der ersten Bildung des Embryo auf mechanische Weise zu erklären. Er glaubte, die in Physik und Chemie erkannten und anerkannten Gesetze auf die Entwickelung der Organismen anwenden zu können, und damit griff er nach der Überzeugung anderer Forscher völlig fehl. Mir scheint, es ist hier das Kind mit dem Bade verschüttet worden. Unstreitig gehorcht das Leben den Gesetzen in der Natur und ist in allen seinen Erscheinungsformen und Äußerungsweisen auf physikalisch-chemische Vorgänge zurückzuführen. Nur besitzen wir heutzutage noch gar keine Einsicht in das Wesen der organisierten Substanz, haben keine Ahnung davon, wie und unter welchen Bedingungen die nicht organisierten Atome sich zum organisierten Molekül zusammentun können. Und darum fehlt uns auch gegenwärtig noch jede Möglichkeit eines Verständnisses dafür, wie Spannungsdifferenzen usw., also rein mechanische Momente, bei der lebendigen Substanz so wirksam sein können, daß überall Ähnliches aus Ähnlichem entsteht.

Indessen: besitzen wir auch heute noch keine Einsicht in das Wesentliche der Vorgänge im Organisierten und wird auch noch viel Zeit vergehen, ehe wir dahin gelangen, eine Wendung zum Besseren können wir schon verzeichnen. Die einst so verspotteten und verfehmten Hisschen mechanischen Theorien erfreuen sich einer zunehmenden Wertschätzung seitens der Embryologen. So wird wohl der Augenblick nicht mehr allzufern sein, da das Bild dieses Mannes gereinigt von den Schlacken des Tageskampfes dastehen wird. Denn er gehört zu jenen Wenigen, die das Höchste erstrebt und das Gute getan. Er wird allen Zeiten gelten als der Typus eines echten und rechten deutschen Gelehrten.

His war am 9. Juli 1831 zu Basel geboren, hat also ein Alter von nahezu 73 Jahren erreicht. Seinen Studien lag er hauptsächlich in Berlin und Würzburg ob, wurde 1854 Doctor medicinae und erhielt schon 1857 das Ordinariat für Anatomie und Physiologie in Basel. Im Jahre 1872 folgte er einem Rufe als Professor der Anatomie nach Leipzig, welcher Universität er bis zu seinem Tode treu blieb. 1876 gründete er mit Braune, dem zweiten Leipziger Anatomen, die Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, führte sie aber schon 1878 in Reichert- und du Bois-Reymonds Archiv über, indem er für Reichert eintrat, und zweigte so von „Müllers Archiv" den anatomischen Teil ab. Kurz vor seinem Tode übergab er die Redaktion an Waldeyer. Aus der großen Zahl seiner wissenschaftlichen Publikationen seien nur einige wenige hervorgehoben: Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung (1874); Anatomie menschlicher Embryonen (1880—85); Untersuchungen über die Bildung des Knochenfischembryo (Salme) (1878); Zur Frage der Längsverwachsung von Wirbeltierembryonen (1891); Über mechanische Grundvorgänge tierischer Formbildung (1894); Über die Vorstufen der Gehirn und Kopfbildung bei Wirbeltieren (1894); Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark (1889).

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 19. Mai. Herr Warburg las „Über die Ursache des Voltaeffekts"; nach Versuchen des Herrn Grünacher. Zwei durch ein Gas getrennte Metallplatten, von denen die eine mit Marckwaldschem Radiotellur belegt ist, verhalten sich wie Pole eines galvanischen Elements. Durch Erhitzen auf 180° in geschlossenem Raume, in Gegenwart von Phosphorpentoxyd wurde die elektromotorische Kraft bei Zink und Magnesium gegen Kupferradiotellur beinahe zum Verschwinden gebracht und nahm in feuchter Luft beinahe den ursprünglichen Wert an. Daraus folgt in Übereinstimmung mit den Versuchen von J. Brown, daß der Voltaeffekt von kondensierten Wasserschichten herrührt. — Derselbe las ferner „Über die chemische Wirkung kurzwelliger Strahlung auf gasförmige Körper"; nach Versuchen von E. Regener. Folgende von der stillen Entladung bewirkte Reaktionen werden auch durch ultraviolette Bestrahlung hervorgebracht: Desozonisierung bei hohem Ozongehalt des Sauerstoffs, Zerlegung des Ammoniaks und Stickoxyduls unter Volumvermehrung, Zerlegung des Stickoxyds unter Volumverminderung.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. April. Das k. k. Ministerium des Äußern übersendet einen Bericht des Herrn Konsuls G. Pára in Uesküb „über das Erdbeben vom 4. April l. J." — Herr Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag übersendet die Pflichtexemplare seines mit Unterstützung der Bouéstiftung der k. Akademie herausgegebenen Werkes: „Paläozoische Arachniden." — Herr Prof. Rudolf Hoernes übersendet einen vorläufigen Bericht aus Saloniki über das Erdbeben vom 4. April. — Herr Prof. Dr. Karl Zahradnik in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der Strophoidale." — Herr Prof. Dr. Weinek in Prag: „Graphische Nachweise zur Olbersschen Methode der Kometenbahnbestimmung, zum Satze der konstanten Flächengeschwindigkeit und zur Ephemeridenrechnung." — Herr Prof. Dr. O. Tumlirz in Czernowitz: „Die Wärmestrahlung der Wasserstoffflamme." — Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von stud. phil. Rudolf Ofner: „Beobachtungen über α-α-Benzylphenylhydrazin." — Herr Prof. Eduard Lippmann in Wien und Herr Rodolfo Fritsch: „Studien in der Anthracenreihe: I. Über Dibenzylanthracen und seine Derivate." — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Stadtgeologen Josef Knett in Karlsbad: „Indirekter Nachweis von Radium in den Karlsbader Thermen"; 2. von ebendemselben: „Das Radiumproblem"; 3. von R. Nimführ in Wien: „Über ein neues Prinzip zur Erzeugung von dynamischen Antriebskräften in der freien Atmosphäre." — Herr Hofrat J. Hann: „Über die Temperaturabnahme mit der Höhe bis zu 10 km nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege." — Herr Hofrat Fr. Steindachner überreicht eine Mitteilung von Dr. Rudolf Sturany: „Kurze Diagnosen neuer Gastropoden." — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht: I. eine nachgelassene Arbeit von Prof. J. Seegen und Dr. E. Sittig: „Über ein stickstoffhaltiges Kohlenhydrat in der Leber." II. Eine Arbeit von Dr. Ernst Murmann in Pilsen: „Quantitative Versuche über die Darstellung des α-Phenylchinolins". — Herr Hofrat Tschermak legt eine Arbeit des Herrn Eugen Hussak in São Paulo vor: „Über das Vorkommen von Palladium und Platin in Brasilien." — Herr Prof. Max Gröger: „Über die Chromate von Zink und Cadmium." — Herr Prof. F. Becke berichtet „über den Fortgang der geologischen Beobachtungen an der Nordseite des Tauerntunnels". — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Herrn Prof. Dr. Anton Fritzsch in Prag zur Herausgabe seines Werkes über die paläozoischen Arachniden 400 Kronen; dem Hofrat Pernter in Wien zur Aufstellung des Limnographen von Sarasin am Gardasee 700 Kronen; der Direktion des botanischen Gartens und Museums in Wien zur Fortführung und Vollendung der Herausgabe der „Schedae ad floram exsiccatam Austro-Hungaricam" 800 Kronen.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 2. Januar. Herr Ludwig Radlkofer hält einen Vortrag: „Über Tonerdeablagerungen in Pflanzenzellen."

Sitzung vom 6. Februar. Herr August Föppl berichtet: „Über einen Kreiselversuch zur Messung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde." Der Kreisel besteht aus einem an drei Drähten aufgehängten Elektromotor, auf dessen Welle beiderseits Schwungräder von je 30 kg Gewicht und 50 cm Durchmesser aufgekeilt sind. Läßt man den Kreisel mit Winkelgeschwindigkeiten von 1500 bis 2300 Umdrehungen in der Minute umlaufen, so erfährt er wegen der Erddrehung Ablenkungen von 5 bis 8 Grad, wenn die Kreiselachse in der Ruhelage horizontal und senkrecht zum Meridian steht, während er keine Ablenkung erfährt, wenn die Ruhelage der Kreiselachse in den Meridian fällt. Die daraus berechnete Winkelgeschwindigkeit der Erddrehung stimmt innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler, d. h. bis auf etwa zwei vom Hundert mit der Drehung der Erde gegen den Fixsternhimmel überein. Der Versuch übertrifft an Genauigkeit erheblich den Foucaultschen Pendelversuch, der im übrigen zu demselben Ergebnis geführt hat. — Herr H. v. Seeliger legt zwei Abhandlungen vor: a) von Observator Dr. J. B. Messerschmitt: „Das magnetische Ungewitter vom 31. Oktober 1903." Die Störung setzte um 7 Uhr Vorm. plötzlich ein, indem die Magnetnadel heftig zuckte und zitterte, was bis Mittag dauerte. Dann hörte das Zittern auf, dagegen wurden die Pendelbewegungen größer, so daß z. B. sich die Mißweisung in kurzen Zwischenzeiten um mehr als 1° änderte. Von abends 8 Uhr an wurden die Schwingungen ruhiger und gingen allmählich in normale über. [Vgl. hierzu die Potsdamer Beobachtungen, Rdsch. XIX, 214.] Gleichzeitig mit der Störung traten so starke Erdströme auf, daß der Telegraphendienst auf der ganzen nördlichen Halbkugel vielfach ganz unterbrochen war. Eine Störung von diesem Betrage ist in München seit dem 2. September 1859 nicht mehr beobachtet worden. b) von Dr. Siegfried Guggenheimer: „Über die universellen Schwingungen eines Kreisringes." Die Arbeit ist eine Übertragung der von Korn für die Kugel entwickelten Theorie auf den Kreisring. Es werden zunächst die Differentialgleichungen der universellen Funktionen für den Innen- und Außenraum eines schwach kompressiblen Kreisringes in einem inkompressiblen Medium anfgestellt und die universellen Funktionen in erster Annäherung berechnet. Das Studium der Grundschwingung ergibt hierauf, daß dieselbe eine Pulsation ist, mit dem weiteren Resultate, daß sich für größere Entfernungen der Ring wie eine pulsierende Kugel verhält. — Herr W. Königs legt eine Arbeit der Herren Richard Willstätter und Eugen Mayer: „Über Chinondiimid" vor. — Herr Alfred Pringsheim spricht über eine Untersuchung des Herrn Dr. Georg Faber, Gymnasiallehrer in Traunstein: „Über die Nichtfortsetzbarkeit gewisser Potenzreihen." Vor einigen Jahren hat der französische Mathematiker Ch. Fabry einen auf die vorliegende Frage bezüglichen, interessanten, allgemeinen Satz aufgestellt; sein Beweis ist aber äußerst kompliziert und in gewiessen Einzelheiten kaum verständlich. Herr Faber gibt einen neuen, verhältnismäßig einfachen Beweis jenes Satzes.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 Mai. Berthelot: Sur les limites de sensibilité des odeurs et des émanations. — A. Haller et A. Guyot: Sur le γ-diphénylanthracène et le dihydrure de γ-diphénylanthracène symétriques. — E. Bichat: Sur quelques faits nouveaux observés aux moyen d'un écran phosphorescent. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Hydrogénation directe des homologues de l'aniline. — Jacob: Détonation sous l'eau des substances explosives. — Ernest Solvay: Sur l'énergie en jeu dans les actions dites statiques, sa relation avec la quantité de mouvement et sa différenciation du travail. — Ch. Renard: Résistance de l'air. Comparaison des résistances directes de diverses carènes aériennes. Résultats numériques. — Moehlenbruck: Sur un instrument destiné à faciliter l'emploi du tour à fileter. — G. Moreau: Sur l'ionisation thermique des vapeurs salines. — Guinchant et Chrétien: Étude cryoscopique des dissolutions dans le sulfure d'antimoine. — H. Henriet: Dosage de la formaldéhyde atmosphérique. — René Locquin: Procédé de caractérisation des acides gras. — P. Freundler: Transformation des azoïques à fonction alcool orthosubstituée en dérivés indazyliques. — Léo Vignon: Limite de copulation du diazobenzène et du phénol. — Jean Becquerel et André Broca: Modifications de la radiation des centres nerveux sous l'action des anesthésiques. — Augustin Charpentier: Sur une preuve physique de l'adaptation entre les agents naturels et leurs organes percepteurs. — M. Lambert et Ed. Meyer: Action des rayons N sur des phénomènes biologiques. — A. Moutier: Sur des cas d'expulsion rapide de calculs par la d'arsonvalisation. — F. Bordas: De la stérilisation du liège. — Maurice Nicloux: Étude de l'action lipolytique du cytoplasma de la graine de ricin. — Ed. Urbain et L. Saugon: Sur les propriétés hydrolysantes de la graine de ricin. — Mlle I. Ioteyko: Sur les modifications des constantes érgographiques dans diverses conditions expérimentales (alcool, sucre, anémie du bras, caféine, main droite et main gauche).

Royal Society of London. Meeting of April 28. The following Papers were read: „Further Experiments on the Production of Helium from Radium." By Sir William Ramsay and F. Soddy. — „The Effects of Changes of Temperature on the Modulus of Torsional Rigidity of Metal Wires." By Dr. F. Horton. — „The Sparking Distance between Electrically-charged Surfaces. Preliminary Note." By Dr. P. E. Shaw. — „Studies on Enzyme Action. Part II. The Rate of the Change conditioned by Sucro-clastic Enzymes, and its Bearing on the Law of Mass Action. Part III. The Influence of the Products of Change on the Rate of Change conditioned by Sucro-clastic Enzymes." By Dr. E. F. Armstrong. — „Studies on Enzyme Action. Part IV. The Sucro-clastic Action of Acids as contrasted with that of Enzymes." By Dr. E. F. Armstrong and R. J. Caldwell. — „Enzyme Action as bearing on the Validity of the Ionic-Dissociation Hypothesis, and on the Phenomena of Vital Change." By Professor H. E. Armstrong. — „On the Changes of Thermo-electric Power produced by Magnetisation, and their Relation to Magnetic Strains." By Dr. S. Bidwell. — „The Behaviour of the Short-Period Atmospheric Pressure Variation over the Earth's Surface." By Sir Norman Lockyer and Dr. W. J. S. Lockyer.

Vermischtes.

Zum Nachweis der Radiumstrahlen werden vorteilhaft die fluoreszierenden Körper verwendet, die unter der Einwirkung jener nur sehr schwach auf das Auge wirkenden Strahlen hell aufleuchten. Da die verschiedenen fluoreszierenden Stoffe sehr verschieden auf Radium reagieren, seien hier nach einem kurzen Referat des Herrn F. S. [Soddy?] diejenigen angeführt, die am besten für diesen Zweck verwendet werden. Gegen die α-Strahlen des Radiums ist am wirksamsten die Sidot-Blende — ein kristallisiertes Zinksulfid; für β-Strahlen ist am wirksamsten Willemit (ein Zinksilikat) ferner eine von Kunz entdeckte Varietät des Spodumen — der Kunzit. Die glänzendsten fluoreszierenden Körper, mit denen die Radiumstrahlen mit größter Leichtigkeit nachgewiesen werden, sind die Platincyanide in großen Kristallen; die lithiumhaltigen leuchten schön rosenrot; die Calcium- und Baryumsalze tief grün; hingegen reagiert das Magnesiumplatincyanid, das so schön bei Einwirkung der X-Strahlen leuchtet, gegen Radium kaum. Wie der Kunzit, reagiert auch der jüngst entdeckte

Sparteït nur auf β-Strahlen, in denen er ein tief orangefarbiges, aber nur schwaches Fluoreszenzlicht entwickelt. Die schwachen γ-Strahlen endlich werden am besten gesehen mit einem großen Kristall des Baryum- oder Lithium-Platincyanids. (Nature 1904, vol. LXIX, p. 523.)

Nachdem gefunden war, daß Schwankungen des Magnetfeldes mittels der durch sie erzeugten Induktionsströme die Phosphoreszenz von Schwefelcalcium zu steigern imstande sind (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 167), lag es nahe zu vermuten, daß die viel kräftigeren Hertzschen Wellen gleichfalls auf phosphoreszierende Schirme werden wirken müssen. Herr C. Gutton hat nun in der Tat alle Versuche über die Strahlen elektrischer Kraft wiederholen können, indem er statt des Hertzschen Resonators zum Nachweise der Wellen einen phosphoreszierenden Schirm benutzte. Von einem kleinen Blondlotschen Erreger elektrischer Wellen gingen Drähte zu zwei in der Brennlinie eines Zinkhohlspiegels aufgestellten Antennen. Die von diesem Spiegel reflektierten elektrischen Strahlen fielen auf einen zweiten ähnlichen Spiegel, in dessen Focallinie ein phosphoreszierender Schirm sich befand; für Fernhalten möglicher Störungen wurde Sorge getragen, und dann beim jedesmaligen Eintreffen von Hertzschen Wellen an den Antennen im Brennpunkte des einen Spiegels ein Hellerwerden des Schirmes im Focus des zweiten beobachtet. Besonders überzeugend waren die Hertzschen Versuche über die Polarisation der elektrischen Wellen, weil die Maxima und Minima sich mit dem phosphoreszierenden Schirm leichter wahrnehmen ließen als mit dem Resonator. — Wie die N-Strahlen Blondlots die Helligkeit des Phosphoreszenzschirmes nur bei senkrechtem Auffallen steigern, bei schrägem hingegen vermindern, so wirkten auch die Hertzschen Wellen; will man eine Zunahme der Helligkeit haben, so muß man den Schirm senkrecht betrachten. Statt des phosphoreszierenden Schirmes kann man bei allen Versuchen auch einen schwach beleuchteten Körper verwenden. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 963—965.)

Die Frage, von welchen Teilen der Darmwand die automatischen Bewegungen des Darmes ihren Ausgang nehmen, ist verschiedentlich beantwortet worden. Einige Autoren, wie Ludwig und Haffter, schrieben diese vom Zentralnervensystem unabhängigen Bewegungen den von Meißner und von Auerbach im Darm aufgefundenen Nervengeflechten bzw. den darin enthaltenen Nervenzellen zu, während Engelmann annimmt, daß die automatischen Bewegungen auch im Darm, wie im Ureter (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 146) myogenen Ursprungs sind. Herr R. Magnus hat nun mit einer Methode, die gestattet, die Bewegungen des überlebenden Säugetierdarmes stundenlang zu beobachten und graphisch zu registrieren, die Frage näher untersucht und zunächst gefunden, daß die spontanen Bewegungen der Darmmuskulatur nach Entfernen der Schleimhaut unverändert fortdauern, wie auch nach Entfernung der Submucosa und des in dieser Schicht gelegenen Meißnerschen Plexus. Wird jedoch bei der Trennung der einzelnen Schichten des Darmes der Riß an der äußeren Grenze der Ringmuskulatur geführt, wobei diese so gut wie vollständig vom Auerbachschen Nervenplexus getrennt wird, so sind die spontanen Bewegungen für immer erloschen. Die Längsmuskulatur des Darmes hingegen, die bei diesem Verfahren mit dem Auerbachschen Plexus in Verbindung bleibt, behält die Fähigkeit zu spontanen rhythmischen Kontraktionen. „Daraus folgt, daß die automatischen Bewegungen der Darmmuskulatur nicht myogenen Ursprungs sind, sondern von Zentren abhängen, welche im Auerbachschen Plexus gelegen sind.“ (Pflügers Archiv f. Phys. 1904, 102, 364—393.) P. R.

Personalien.

Die Universität Oxford hat die nachstehenden fremden Delegierten der Internationalen Assoziation der Akademien zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernannt: Prof. Dr. Flechsig (Leipzig), Prof. E. Ehlers (Göttingen), Herrn A. Giard (Paris), Prof. Dr. Victor von Lang (Wien), Prof. H. Mohn (Christiania), Prof. H. Obersteiner (Wien).

Die American Academy of Arts and Sciences hat die Rumford-Medaille dem Prof. Ernest Fox Nichols von der Columbia University verliehen für seine Untersuchungen über Strahlung und besonders über den Strahlungsdruck, die Wärme der Sterne und das infrarote Spektrum.

Die Chemical Society zu London hat zu auswärtigen und Ehrenmitgliedern erwählt: Herrn Prof. A. H. Becquerel, Prof. C. A. L. de Bruyn, Prof. Dr. F. W. Clarke, Madame Curie, Herrn Prof. C. F. Liebermann und Prof. E. W. Morley.

Ernannt: Dr. Michele Rajna vom königl. Observatorium di Brera in Mailand zum Professor der Astronomie und Direktor der Sternwarte in Bologna. — Dr. Federigo Guarducci vom militärgeographischen Institut in Florenz zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Universität Bologna. — Dr. W. Schottler in Mainz zum Landesgeologen bei der geologischen Landesanstalt in Darmstadt. — Abteilungsvorsteher des pharmazeutisch-chemischen Instituts der Universität Marburg Privatdozent Dr. Erwin Rupp zum Professor.

Habilitiert: Dr. A. Schwantke für Mineralogie an der Universität Marburg.

Gestorben: Am 8. Juni in Braunschweig der Geheime Hofrat Prof. Dr. Friedr. Knapp, der Altmeister der chemischen Technologie, im Alter von 90 Jahren (geb. 22. Februar 1814). Ein Schüler und Schwager Liebigs, war Knapp seit 1863 Lehrer der technischen Chemie an der Herzogl. Technischen Hochschule in Braunschweig, dem früheren Collegium Carolinum. Seit 1889 im Ruhestande, wurde er wegen seiner hervorragenden Verdienste um die chemische Technik im Jahre 1900 von der Technischen Hochschule in Braunschweig zum Dr. Ing. ehrenhalber promoviert.

Astronomische Mitteilungen.

In den Astron. Nachrichten Nr. 3953 veröffentlicht der Direktor der Wiener Sternwarte Prof. Weiß die Planetoidenbeobachtungen, die Herr Palisa mit dem dortigen 27-Zöller im Jahre 1903 angestellt hat. Von 24 neuen Planeten des Vorjahres sind ihm 99 Beobachtungen gelungen, mit deren Hilfe es in vielen Fällen erst möglich war, eine genauere Bahnberechnung auszuführen. Außerdem hat Herr Palisa noch von 19 älteren Planeten 33 Beobachtungen geliefert; auch diese Positionen sind besonders wertvoll, weil sie meistens Planeten mit noch nicht völlig sichergestellten Bahnelementen angehören.

Eine Neubestimmung der Bahn des Siriusbegleiters unter Benutzung der Messungen von 1862 bis 1903 hat Herr O. Lohse in Potsdam vorgenommen (Astron. Nachrichten Nr. 3955) und als Umlaufszeit den Betrag von 50,38 Jahren gefunden. Der scheinbare Abstand des Begleiters vom hellen Hauptstern beläuft sich jetzt auf 6,6″ und wächst bis 1912, wo seit 1862 ein voller Umlauf stattgefunden haben wird, auf 9,7″ an.

Für die Frage der Helligkeitsschwankungen der Planetoiden dürften mehrere von Herrn Holetschek in Wien gemachte Beobachtungen von hohem Wert sein. Dieser in Größenschätzungen sehr geübte Astronom bestimmte am 1. und 2. Nov. 1899 die Helligkeit der Iris gleich 7,4. Gr., am 4., 5. und 6. Nov. dagegen nur 7,6. Gr.; er hält den Helligkeitssprung für verbürgt. Ferner sah er die Ceres am 13. April 1899 ganz unerwartet lichtschwach, nämlich 8,1. Gr., während er am 9. April den Planeten 7,5. Gr. geschätzt hatte. Am 14. April fand er die Ceres gar 6,9. Gr., will aber dieser vereinzelt dastehenden Beobachtung kein Gewicht beilegen, solange sie nicht von anderer Seite bestätigt wird. Endlich hat Herr Holetschek im Vorjahre an der Pallas deutliche Änderungen der Helligkeit um 0,3 Größen bemerkt, die sich jedenfalls nicht durch die Luftzustände an den einzelnen Tagen erklären lassen. (Astr. Nachr. Nr. 3955.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 23. Juni 1904. Nr. 25.

Zur Physiologie des Schwimmens.

Von Privatdozent Dr. **R. du Bois-Reymond** (Berlin).

In den physiologischen Lehrbüchern pflegt im Abschnitt über spezielle Muskelphysiologie neben der Lehre vom Stehen, Gehen und Laufen herkömmlicherweise auch die Lehre vom Schwimmen ein bescheidenes Plätzchen zu erhalten. Was sich hier findet, beschränkt sich in der Regel auf einige allgemeine Bemerkungen über die Form der Schwimmbewegungen. In medizinischen Schriften über Leibesübungen wird das Schwimmen warm empfohlen, ohne daß meines Wissens irgendwo eine eingehendere, sachgemäße Begründung versucht worden wäre. Es mögen daher im folgenden die wesentlichsten Eigentümlichkeiten des Schwimmens als Leibesübung einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

Der Hauptunterschied zwischen dem Schwimmen und anderen Übungen liegt offenbar darin, daß der Körper sich im Wasser statt in der Luft befindet. Es kommt also hier für die Untersuchung weniger auf die Form der Bewegungen an, als auf die Bedingungen, unter denen sie ausgeführt werden. Dies kann man schon daraus erkennen, daß ein Bad in kaltem, insbesondere in bewegtem Wasser, auch ohne daß es dabei zum eigentlichen Schwimmen kommt, sehr merkliche Wirkungen auf den ganzen Körper ausübt.

Diese Wirkungen treten natürlich beim Schwimmen ganz ebenso, zum Teil, wie alsbald gezeigt werden soll, noch etwas verstärkt auf und bilden also einen Hauptbestandteil der Einwirkungen des Schwimmens auf den Körper. Indem die wissenschaftliche Untersuchung des Schwimmens dessen einzelne Eigentümlichkeiten gesondert zu betrachten strebt, muß sie damit beginnen, die Wirkungen des Wassers, die auch bei jedem Bade auftreten, und die daher als „Badwirkungen“ zusammengefaßt werden können, von denen der Schwimmbewegung zu unterscheiden.

Die „Badwirkungen“ also, die Wirkungen des Wassers an sich, können mannigfacher Art sein und lassen sich wieder in mehrere Gruppen trennen. Auf die chemischen Einwirkungen des Wassers ist von jeher sehr großes Gewicht gelegt worden, obschon man nicht sagen kann, daß die exakten Versuche auf diesem Gebiete diese Ansicht ausreichend begründet haben. Dieser Punkt kommt indessen vornehmlich für besondere Arten Wasser in Betracht und kann in einer allgemeinen Erörterung über das Schwimmen übergangen werden. Eine zweite sehr wichtige Gruppe bilden die thermischen Wirkungen des Wassers. Bekanntlich greift selbst ein kurzes Bad in sehr kaltem Wasser viel mehr an als langer Aufenthalt im lauen Bade. Die thermischen Wirkungen des Bades zerfallen in zwei Unterabteilungen: Solche, die unmittelbar durch den thermischen Hautreiz entstehen: „Reizwirkungen“, und solche, die durch die Wärmeentziehung bedingt sind: „kalorische Wirkungen“. Beide Gruppen sind schon wiederholt eingehend untersucht, obschon über die Reizwirkungen noch keine rechte Einigkeit erzielt ist. Um die Bedeutung der kalorischen Wirkungen hervorzuheben, sei aus den umfassenden Arbeiten Lefèvres nur die eine Angabe hergesetzt, daß ein Bad von 4 Minuten Dauer bei 12° dem Körper 100 Kalorien entzieht, also ebensoviel, wie er sonst etwa in einer Stunde verliert. Wie Lefèvre weiter nachweist, wird der Wärmeverlust alsbald vom Körper ausgeglichen, so daß das kalte Bad zugleich eine Übung für die Wärmeregulierung und eine Anregung zur Wärmeproduktion darstellt.

Eine dritte Gruppe der „Badwirkungen“, die nicht minder wichtig ist als die beiden erwähnten, ist bisher fast gar nicht beachtet worden, nämlich die mechanische Wirkung des Wasserdruckes. Man könnte freilich meinen, weil erst eine Wassersäule von 10 m Höhe einen Druck von 1 Atmosphäre hervorbringt, wäre die geringe Wasserdruckhöhe, der der eingetauchte Körper ausgesetzt ist, ohne jede Bedeutung. Die zahlenmäßige Schätzung lehrt aber alsbald das Gegenteil. Man denke sich den Körper in aufrechter Stellung bis an den Hals im Wasser, und es mag die beim Atmen bewegte Fläche von Brust und Bauch als ein Quadrat von 25 cm Breite und 25 cm Tiefe angenommen werden, dessen obere Grenze unmittelbar am Halse gelegen sein soll. Dann ist die obere Grenze dem Wasserdruck 0, die untere dem Wasserdruck 25 cm ausgesetzt, der mittlere Druck auf die Gesamtfläche beträgt also 12,5 cm Wasserhöhe. Da die Fläche 625 cm^2 groß ist, lastet demnach auf ihr ein Gesamtdruck von $12{,}5 \times 625$ g oder rund 8 kg. Man stelle sich die Last von 8 kg in Gestalt von Sandsäcken oder Bleiplatten einem liegenden Menschen auf Brust und Bauch gepackt vor, und man wird von der mechanischen Wirkung des Wasserdrucks auf den eingetauchten Körper eine sehr handgreifliche Anschauung gewinnen. Beim Schwimmen ist freilich gewöhnlich der Körper nicht in senkrechter Stellung, dafür aber liegt die am stärksten bewegte Partie der

Körperoberfläche in Wirklichkeit tiefer, als bei obigem Überschlage angenommen worden ist.

Daß die Zahl nicht übertrieben ist, kann man dadurch erhärten, daß man sie auf andere Weise ableitet: Nach der gebräuchlichen Angabe der Lehrbücher beträgt das Volum der mit jedem Atemzuge aufgenommenen Luft 0,5 Liter, und da diese 0,5 Liter Luft vornehmlich in den unteren Rändern der Lungen Platz finden, darf man schätzen, daß bei jeder Einatmung 0,5 Liter Wasser aus 15 cm Tiefe verdrängt werden müssen. Das stellt eine Arbeitsleistung dar von $0{,}5 \times 0{,}15$ mkg oder 0,075 mkg auf jeden Atemzug. Nimmt man nun die Bewegung, die die Brustfläche beim Atmen macht, im Durchschnitt zu 1 cm an, so kommt man mit dem obigen Werte für den Gesamtdruck des Wassers auf diese Fläche, nämlich 8 kg, auf eine Arbeitsleistung von 0,08 mkg für jeden Atemzug. Man sieht also, daß beide Arten der Berechnung zu ungefähr gleichem Ergebnis führen.

Die aus diesem Ergebnis abgeleitete Gesamtarbeit ist übrigens im Verhältnis zu der normalen Arbeitsleistung der Atemmuskulatur nicht übermäßig groß, sie beträgt, wenn man die Schätzung von Zuntz zugrunde legt, 15, wenn man die von Donders zugrunde legt, sogar nur 10 % der normalen Leistung. Nichtsdestoweniger ist dieser Zuwachs der Atemarbeit von überwiegender Bedeutung für die Beurteilung des Schwimmens als Körperübung. Denn es ist natürlich nicht gleichgültig, welchen Muskelgruppen die Arbeitsleistung bei einer bestimmten Übung zufällt, und die Belastung der Atemmuskulatur stellt eben die spezifische Eigentümlichkeit des Schwimmens dar, die bei keiner anderen Übung in ähnlicher Weise auftritt. Ferner ist zu beachten, daß die angeführten Zahlen hinter der Wirklichkeit sicher nicht unbeträchtlich zurückbleiben, weil bei der Berechnung die sogenannten normalen Ruhewerte der Lehrbücher zugrunde gelegt sind, während beim Schwimmen natürlich stärker, und wie gezeigt werden soll, sogar sehr stark geatmet wird. Die spezifische Bedeutung des Wasserdrucks ist aus einer Reihe von Wahrnehmungen zu erkennen, die wohl jeder Schwimmer gelegentlich gemacht hat: Des Wassers ungewohnte Individuen, insbesondere Kinder, zeigen Angstgefühl, sobald das Wasser ihnen bis an die Achseln geht. Bei dieser Tiefe beginnt der Wasserdruck zu wirken, die Exspiration wird durch ihn verstärkt, und die Einatmung erfordert merkliche Anstrengung. Ferner erzeugt schon ganz geringe Anstrengung im Wasser, wie schnelles Schwimmen über eine Strecke von wenigen Metern, selbst bei geübten Schwimmern anhaltende Atemlosigkeit, die sich bei demselben Maß von Muskelarbeit in der Luft kaum bemerkbar machen würde. Es gewährt dann fühlbare Erleichterung, sich auf den Rücken zu drehen, wobei selbstverständlich die Atemfläche vom Wasserdruck entlastet wird.

Außer auf die Atmung wirkt der Wasserdruck natürlich auch auf den Kreislauf. Hier genügt es auf die Arbeit von Hill und Barnard über den Einfluß der Schwere auf den Blutkreislauf hinzuweisen.

Fragt man nun, in welcher Weise, abgesehen von den besprochenen Badwirkungen, das Schwimmen den Körper beeinflußt, so gilt es endlich, die eigentlichen Schwimmbewegungen zu untersuchen.

In dieser Beziehung ist zuerst zu sagen, daß zum Schwimmen an sich, das heißt, um sich über Wasser zu erhalten, bekanntlich so gut wie gar keine Bewegungen erforderlich sind. In vielen Lehrbüchern der Physik findet man beim Kapitel spezifisches Gewicht sogar die Angabe, der menschliche Körper sei leichter als Wasser. Nach neueren Bestimmungen (Mies, Masse und Rauminhalt des Menschen usw., Naturf.-Vers. zu Düsseldorf 1898) bestätigt sich dies nicht. Es kann natürlich nur von einem mittleren spezifischen Gewicht die Rede sein, da sich ja das spezifische Gewicht mit der Luftmenge, die die Lungen enthalten, ändert. Dies mittlere spezifische Gewicht ist ungefähr 1,030. Dagegen sind die meisten Menschen allerdings leichter als das Wasser, das sie verdrängen, wenn ihre Lungen aufs äußerste mit Luft gefüllt sind. Könnte man dauernd in diesem Zustande bleiben, so würde man ohne Bewegung schwimmen können. Daher sagt Brücke in seinen Vorlesungen mit Recht: Das Schwimmen besteht in zweierlei: Erstens im Haushalten mit dem Atem, zweitens in der Ausführung der Bewegungen . . . . . Die Bewegungen stehen hier an zweiter Stelle, und jeder Schwimmer weiß, daß, um sich bloß über dem Wasser zu halten, nur sehr geringe Anstrengung erfordert wird. Das bloße Umherschwimmen, das Baden in tiefem Wasser ist also keine Übung, der man etwa eine besondere Einwirkung auf die Muskulatur zuschreiben könnte.

Ganz anders ist es dagegen mit dem Schwimmen als Fortbewegung, das schon bei mäßiger Geschwindigkeit eine recht bedeutende Anstrengung erfordert. Schnelles Schwimmen erschöpft in kürzester Zeit selbst kräftige Individuen, falls sie nicht besonders eingeübt sind. Es entsteht die Frage, wie groß die Arbeitsleistung beim Vorwärtsschwimmen ist, und ob sie diese unverhältnismäßige Anstrengung erklärt?

Die Arbeit beim Schwimmen genau zu messen, ist aus vielen verschiedenen Gründen eine sehr schwierige Aufgabe. Indessen kann man leicht eine annähernde Bestimmung ausführen, indem man feststellt, welche Arbeitsgröße ausreicht, den Körper von einem Boote aus mit derselben Geschwindigkeit durchs Wasser zu ziehen, die beim Schwimmen erreicht werden würde. Der so gefundene Wert kann deshalb nicht genau richtig sein, weil er sich auf den Wasserwiderstand des ruhenden Körpers bezieht, während der Körper beim selbsttätigen Schwimmen Bewegungen macht. Außerdem geschieht die Vorwärtsbewegung beim selbsttätigen Schwimmen stoßweise, wodurch der Widerstand des Wassers etwas größer ausfallen muß als bei gleichförmiger Geschwindigkeit. Diese beiden Fehler der Methode wirken wahrscheinlich in entgegengesetzter Richtung. Beim Versuch ergab sich überdies, daß das Boot, von dem die Versuchsperson durchs Wasser gezogen wurde, nicht in gleichförmiger

Fahrt blieb, sondern stoßweise vorrückte, so daß die Bewegung der des selbsttätigen Schwimmens ziemlich ähnlich wurde. Die Geschwindigkeit war etwas größer, als sie beim bequemen Spazierenschwimmen sein würde, nämlich 48 m in 60 Sekunden. Die Spannung des Schlepptaus wurde durch ein registrierendes Dynamometer aufgezeichnet. Es ergab sich eine regelmäßig wellenförmige Kurve, deren Maxima etwa 9, deren Minima 7 kg Zugkraft entsprachen. Bei den Versuchen sah sich die Versuchsperson, um den Mund über Wasser zu halten, genötigt, die Hände, die das Schlepptau hielten, senkrecht abwärts zu strecken. Dadurch wurde der Widerstand ohne Zweifel größer, als er bei den gewöhnlichen Haltungen eines Schwimmers ist. Man darf also a fortiori schließen, daß die nutzbare Arbeit, die der Schwimmer zur Fortbewegung aufwendet, 9 mkg für den Meter Weges nicht überschreitet. Da nun 1 m Weges bei der vorhandenen Geschwindigkeit $^3/_4$ sec erforderte, ist die Arbeit, auf die Zeit berechnet, = 7,1 mkg/sec.

Katzenstein hat für mäßig schnelles Gehen (85 m in der Minute) einen Arbeitsaufwand von 315,6 mkg in der Minute, also 5,9 mkg/sec gefunden. Die auf Fortbewegung verwendete Arbeit würde also beim Schwimmen in der angegebenen Geschwindigkeit nur 13 % größer sein als beim Gehen von 85 m in der Minute.

Bekanntlich aber ist selbst auf stundenlangem Wege eine Marschgeschwindigkeit von 100 m in der Minute nichts Ungewöhnliches, dagegen bedeutet es eine erhebliche Anstrengung, auch nur eine Viertelstunde lang in der angegebenen Geschwindigkeit zu schwimmen.

Dieser Widerspruch führt auf die Betrachtung, daß die Schwimmbewegungen auch abgesehen von Überwindung des Wasserwiderstandes eine erhebliche Anstrengung erfordern. Denkt man sich, daß eine Versuchsperson, in freier Luft auf geeignete Weise aufgehängt, dieselben Bewegungen machte, die sie bei schnellem Schwimmen ausführte, so würde diese Leistung eine beträchtliche Arbeit darstellen, ohne daß irgend welche nutzbare Arbeit in Form von Fortbewegung getan würde. Die Größe dieser Arbeit genau zu bestimmen, würde wieder eine recht schwierige Aufgabe sein. Man kann aber auf einfache Weise den Betrag wenigstens ungefähr abschätzen. Nimmt man an, der Stoß der Beine nach hinten werde mit genau derselben Stärke ausgeführt, mit der das Bein bei aufrechter Körperhaltung aus der an die Brust gezogenen Stellung zur gestreckten Stellung herabfällt, so ist offenbar zu diesem Stoße dieselbe Arbeit erforderlich, die die Schwere des Beines beim Fall leistet. Da der Schwerpunkt des Beines, wie aus den Untersuchungen von Braune und Fischer (Über den Schwerpunkt usw., Abh. d. math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. XV, VII) zu ersehen ist, bei der betreffenden Bewegung um ungefähr 0,5 m fällt, das Gewicht beider Beine aber zu reichlich 20 kg veranschlagt werden muß, so kommen für den Stoß beider Beine mindestens 10 mkg Arbeit heraus, die nur zur Bewegung der Körpermasse verwendet wird. Das Schwimmen erweist sich also als eine äußerst unökonomische Art der Fortbewegung, indem eine größere Arbeitsmenge dazu verwendet wird, Teile des Körpers umherzuschleudern, als dazu, den Gesamtkörper durch das Wasser zu treiben. Die auf solche Art scheinbar sinnlos verschwendete Energie würde gespart werden, wenn die Schwimmbewegungen langsam gemacht würden, denn es würde eine ganz geringe Arbeit erfordern, den Massen der Beine dieselbe Bewegung bei geringerer Geschwindigkeit zu erteilen.

Diese Erwägung führt auf das Grundprinzip der Mechanik der Schwimmbewegungen: Daß der Erfolg der Schwimmbewegungen eben von ihrer Geschwindigkeit allein abhängt. Langsame Schwimmstöße oder Ruderschläge sind so gut wie nutzlos. Der Widerstand des Wassers wächst nämlich annähernd mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Wird das Bein sehr schnell ausgestoßen, so ruft es einen entsprechend großen Widerstand im Wasser hervor, und bei hinreichender Geschwindigkeit des Stoßes findet die kleine Fläche des Fußes einen so starken Widerstand, daß er den des viel größeren Rumpfes bei einer geringen Geschwindigkeit übersteigt. Daher bleibt der Fuß annähernd an seiner Stelle, und der Rumpf wird durchs Wasser getrieben. Diese Betrachtung, die sich schon in E. Kohlrauschs vortrefflichem Büchlein „Physik des Turnens“ kurz angegeben findet, bildet, wie gesagt, die Grundlage der Mechanik der Schwimmbewegungen. Sie erklärt, warum es auf die Form der Bewegungen so wenig ankommt, weil ja offenbar die gleiche Bewegung, wenn sie in einer Richtung schnell, in der anderen langsam ausgeführt wird, einen Antrieb nach einer Seite ergeben muß. Die Theorie, die noch heute in den Schwimmschulen herrscht, daß durch Zusammenschlagen der Schenkel eine Wassermasse nach hinten geworfen werde, deren Rückstoß den Körper vorwärts triebe, deren Unhaltbarkeit praktisch täglich dadurch bewiesen wird, daß außer den Schwimmschülern an der Angel niemand die Beine beim Schwimmen wirklich zusammenschlägt, wird durch sie vollständig gegenstandslos. Zur Erklärung der Wirkungen des sogenannten „Flimmerepithels“ an den Schleimhäuten des Menschen und vieler Tiere und der „Wimpersäume“ der Infusorien ist übrigens dies Prinzip schon allgemein anerkannt.

Da nach alle dem nur plötzliche Bewegung der Gliedmaßen beim Schwimmen förderlich sein kann und plötzliche Bewegung der schweren Gliedermassen beträchtlichen Energieaufwand bedingt, ist zugleich auch die Ursache nachgewiesen, weshalb das Schwimmen, insbesondere das schnelle Schwimmen eine so große Anstrengung erfordert. Zahlenmäßig ist bis hierher nur ein Energieverbrauch von 7 mkg/sec nutzbarer Arbeit und 10 mkg für den Stoß der Beine abgeschätzt. Es bleibt noch zu erwägen, daß die

anderweitigen Bewegungen und die Haltung des Kopfes und Nackens eine nicht ganz unbedeutende Muskelarbeit verursachen. Da ferner ein Teil der Bewegungen in dem Wiederanziehen der Beine nach dem Stoß, im Wiederausholen mit den Armen nach ausgeführtem Ruderschlage, also gewissermaßen in der Umkehrung der fördernden Bewegungen, besteht, stellt sich außerdem die nutzbare Arbeit dar als die Differenz zweier Arbeiten, von denen die eine vorwärts, die andere rückwärts wirkt. Die erste ist bedeutend größer, weil die Bewegungen schneller erfolgen, die zweite wird aber dazu beitragen, den gesamten Arbeitsaufwand zu vermehren. Es muß daher die Gesamtleistung selbst bei mäßigem Schwimmen mindestens der des schnellsten Gehens gleichgestellt werden, wie sie von L. Zuntz (Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers, Berlin 1899) angegeben worden ist. Bei solchem Arbeitsaufwand ist die Leistung der Atemmuskulatur beträchtlich erhöht, und es fällt deshalb die Einwirkung des Wasserdrucks um so mehr ins Gewicht. Zwar wird die absolute Arbeitssumme, die die Atemmuskeln zu leisten haben, im Vergleich zur Gesamtarbeit immer noch gering sein, aber sie wird doch hinreichen, die spezifisch erschöpfende Wirkung angestrengten Schwimmens zu erklären

Mit Rücksicht auf die erörterte Bedeutung der Massenbewegungen innerhalb des Körpers selbst für die Größe der Gesamtarbeit ist es interessant, den Bau der verschiedenen im Wasser lebenden Tiere zu betrachten. Der Mensch ist offenbar für Bewegung im Wasser ungünstig gestellt, weil er bei seinen Bewegungen sehr große Gliedermassen beschleunigen muß. Beim Bau der Tiere findet sich das Problem des Schwimmens auf zwei Arten gelöst: Entweder ist die Ruderfläche im Verhältnis zum Gesamtkörper so stark vermehrt, daß sie bei langsamer Bewegung wirken kann, oder es ist die Masse der zu bewegenden Glieder so weit eingeschränkt und deren Muskulatur so verstärkt, daß eine außerordentlich schnelle Bewegung möglich geworden ist. Hierfür dürften die Flossenfüße der Seesäugetiere ein gutes Beispiel bieten. Vom Frosch, der dem Menschen in bezug auf das Schwimmen von allen Wassertieren wohl am ähnlichsten ist, kann man sagen, daß die bloße Vergrößerung der Füße durch die Schwimmhäute ihn nicht allein zu einem so vorzüglichen Schwimmer machen konnte. Es bedurfte außerdem einer gewaltig entwickelten Beinmuskulatur. So erscheint die Fertigkeit der Frösche im Springen als ein nachträgliches Erzeugnis ihrer Ausbildung zum Schwimmen. Die Kröte, die nicht im Wasser lebt, tut es dem Frosch im Springen nicht gleich.

G. Haberlandt: Die Perzeption des Lichtreizes durch das Laubblatt. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 105—119.)

Die Blattspreiten vieler Pflanzen, namentlich der typischen Schattenpflanzen, suchen bekanntlich diejenige Lage auf, in der sie die größte Lichtmenge erhalten, d. h. sie stellen sich senkrecht zur Richtung der einfallenden Lichtstrahlen. (Tranversalheliotropische, diaheliotropische, euphotometrische Blätter.) Seit Charles Darwin (1880) haben nun verschiedene Forscher experimentelle Untersuchungen ausgeführt, um festzustellen, ob die Krümmungen des Blattstiels, die zur Erreichung jener „fixen Lichtlage“ führen, durch die Spreite induziert werden, oder ob der Blattstiel selbst heliotropisch ist und die zweckmäßige Bewegung ohne Beeinflussung seitens der Spreite zustande bringt. Vöchting (vgl. Rdsch. 1889, IV, 44) ist nach seinen Versuchen mit Malva verticillata zu der Annahme geneigt, daß die Spreite an der Hervorrufung dieser Bewegungen beteiligt sei, während Darwin (Tropaeolum majus und Ranunculus Ficaria), Krabbe (Phaseolus, Fuchsia; vgl. Rdsch. 1889, IV, 446) und Rothert (Tropaeolum minus[1]) der Spreite einen Einfluß auf die heliotropische Krümmung des Blattstieles absprechen.

Herr Haberlandt hat nun zur Klarstellung dieser Frage eine Reihe neuer Versuche ausgeführt, indem er zunächst, wie es Darwin und Rothert taten, die Oberseite von Tropaeolumblättern, zuweilen auch beide Seiten, mit schwarzem Papier bedeckte, so daß eine heliotropische Reizung der Spreite ausgeschlossen war. Er experimentierte dabei mit abgeschnittenen Blättern, da sich herausgestellt hatte, daß solche ebenso rasch und vollkommen die fixe Lichtlage erreichen als nicht abgeschnittene. Die unteren Enden der Blattstiele wurden mittels durchlöcherter Korke in kleinen, mit Wasser gefüllten Glaszylindern befestigt und diese in feuchten Sand gesteckt. Die Objekte kamen dann in Zinkkästen, die innen geschwärzt waren und deren eine, dem Fenster zugekehrte Wand entfernt wurde. In einer zweiten Versuchsreihe verdunkelte Verf. die Blattstiele durch übergezogene „Strümpfe“ aus dünnem, sehr weichem Leder, während die Spreiten beleuchtet waren. In beiden Versuchsreihen waren die Blätter zu Beginn des Experiments mehr oder minder horizontal orientiert, so daß das Licht unter sehr spitzem Winkel auf die Spreiten fiel. Weitere Versuche wurden ausgeführt an Begonia discolor, wo der ganze Blattstiel, an Phaseolus multiflorus, wo das am Übergang des Stieles in die Spreite befindliche Blattpolster, und an Monstera deliciosa, wo das gleichfalls am oberen Ende des Blattstieles befindliche, mehrere Centimeter lange Gelenk behufs Verdunkelung mit Stanniol umwickelt wurde.

Nach dem Ausfall der Versuche unterscheidet Herr Haberlandt hinsichtlich der Beziehungen zwischen Spreite und Stiel bei der Erreichung der fixen Lichtlage folgende drei Typen:

1. Nur die Spreite perzipiert die Richtung des einfallenden Lichtes und ihre Änderungen; sie veranlaßt den Blattstiel, der nicht oder nur in geringem Maße heliotropisch empfindlich ist, die entsprechenden Krümmungen zur Erreichung der günstigen Licht-

[1]) Die Versuche sind veröffentlicht in Rotherts Arbeit über den Heliotropisums, vgl. Rdsch. 1894, IX, 651.

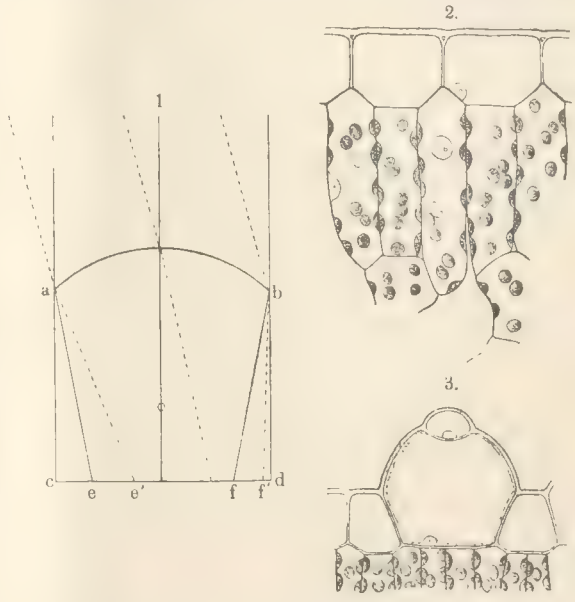
lage auszuführen: Begonia discolor, Monstera deliciosa[1]). Hierher gehören wahrscheinlich noch andere typische Schattenpflanzen.

2. Sowohl die Spreite, wie auch der Blattstiel sind lichtempfindlich; der positiv heliotropische Blattstiel bewirkt für sich allein die gröbere Einstellung in die günstige Lichtlage. Die feinere Einstellung führt er unter dem dirigierenden Einfluß der Spreite aus: Tropaeolumarten (Malva verticillata nach Vöchting). Nach einigen orientierenden Vorversuchen dürfte dieser Typus namentlich bei Schling- und Kletterpflanzen häufig sein.

3. Der Battstiel, bzw. sein Bewegungsorgan, das Gelenkpolster, ist auch das die Richtung des einfallenden Lichtes perzipierende Organ und vermag so ganz allein die Spreite in die günstige, fixe Lichtlage zu bringen: Phaseolus nach Krabbes und des Verf. Versuchen. Ob dieser Typus bei den Leguminosen allgemein verbreitet ist oder wenigstens häufig vorkommt, werden künftige Versuche zu entscheiden haben. Daß nicht alle mit typischen Blattstielgelenken versehenen Pflanzen hierher gehören, lehrt in eklatanter Weise Monstera deliciosa.

Herr Haberlandt untersucht nunmehr in einer theoretischen Betrachtung, auf welche Weise die Perzeption der Strahlenrichtung seitens der Spreite zustande kommt. Er weist darauf hin, daß bei der Mehrzahl der euphotometrischen Blätter die Außenwände der Epidermiszellen konvex vorgewölbt seien, so daß jede Zelle eine plankonvexe Sammellinse darstelle. Fallen Lichtstrahlen auf sie senkrecht zur Blattoberfläche, also parallel zur optischen Achse, so werden sie so gebrochen, daß sie die Mitte der Innenwand am stärksten beleuchten, während eine Randzone überhaupt nicht direkt beleuchtet wird, sondern nur spärliches reflektiertes Licht vom Mesophyll her empfängt (s. Fig. 1, die ausgezogenen Linien). Man kann diese Helligkeitsunterschiede leicht direkt unter dem Mikroskop beobachten und auf photographischem Wege nachweisen. Die betreffende Intensitätsverteilung des Lichtes würde der heliotropischen Gleichgewichtslage der euphotometrischen Blattspreite entsprechen. Fällt das Licht nicht senkrecht, sondern schräg zur Blattoberfläche auf (die gestrichelten Linien in Fig. 1), so tritt eine Verschiebung der Intensitätsverteilung an der Innenwand ein, so daß gewisse Partien der sie auskleidenden Plasmahaut stärker oder schwächer beleuchtet werden, als ihrer normalen Lichtstimmung entspricht. Diese veränderte Intensitätsverteilung wird nach der Annahme des Verf. als Reiz empfunden, der die entsprechende heliotropische Bewegung im Blattstiel oder Gelenkpolster auslöst. Die meisten Begonien, Tradescantia discolor, Centradenia, Tropaeolum, Bertolonia usw., sind Beispiele für die hier geschilderte optische Struktur.

Bei einigen anderen euphotometrischen Blättern zeigen Außen- und Innenwände der Epidermszellen das entgegengesetzte Verhalten wie bei dem ersten Typus: Die Außenwände sind eben, die Innenwände aber sind gegen das unterliegende Assimilationsgewebe vorgewölbt, entweder so, daß sie auf dem Querschnitt bogig, oder so, daß sie zweimal gebrochen erscheinen (s. Fig. 2). Auch in diesem Falle muß bei senkrechtem Lichteinfall das (von senkrechten Strahlen getroffene) Mittelfeld der Innenwand am stärksten, die (schräg getroffene) Randzone am schwächsten beleuchtet sein. Fällt das Licht schräg auf die Blattfläche ein, so wird wieder die Intensitätsverteilung des Lichtes entsprechend verschoben und so das heliotropische Gleichgewicht gestört. Diesem Typus gehören z. B. die Blätter von Monstera deliciosa und anderen Aroideen, Araliaarten usw. an.



Nicht selten kommen auch Kombinationen beider Typen vor; die Epidermiszellen gleichen dann sehr dicken, bikonvexen Linsen.

Endlich beschreibt Herr Haberlandt einen Fall, in dem die Aufgabe der Lichtperzeption seiner Deutung nach bestimmten Epidermiszellen von eigenartigem Bau übertragen ist. Bei der brasilianischen Acanthacee Fittonia Verschaffelti finden sich in regelmäßiger Verteilung zwischen den anderen Epidermiszellen solche mit stark papillenartiger Vorwölbung, denen am Scheitel noch eine zweite sehr kleine Zelle von der Gestalt einer bikonvexen Linse aufsitzt (s. Fig. 3). Der Inhalt beider Zellen ist wasserhell, der der kleinen aber stärker lichtbrechend als der der großen; der Zellkern liegt bei beiden der Innenwand an. Bei senkrecht auffallendem Licht kann man unter dem Mikroskop an der Innenwand der großen Zelle wieder das helle Mittelfeld und die dunkle Randzone erkennen, und ebenso lassen sich die Verschiebungen des Mittelfeldes bei schräger Beleuchtung sehr schön beobachten. „Gegenüber einer gewöhnlichen, lichtperzipierenden papillösen Epidermiszelle bedeutet dieses zweizellige Organ insofern

[1]) In der Originalarbeit ist die letztgenannte Pflanze aus gewissen Gründen noch nicht an dieser Stelle erwähnt, sie gehört aber nach gefälliger privater Mitteilung des Verf. hierher.

einen Fortschritt, als die erstere zugleich als Sammellinse wie als Sinneszelle fungiert, während bei letzterem diese beiden Funktionen wenigstens teilweise auf zwei Zellen verteilt sind; die kleine, obere Zelle fungiert als Sammellinse, die große, untere Zelle vornehmlich als Sinneszelle" (allerdings daneben auch noch als Sammellinse).

Zum Schluß weist Verf. noch auf die Analogien zwischen der hier behandelten Perzeption des Lichtreizes und der Perzeption des Schwerkraftreizes in Stengeln und Wurzeln hin. „Hier wie dort handelt es sich um eine verschiedene „Reizstimmung" von Plasmahäuten, die den verschiedenen Wandungsteilen der Sinneszellen anliegen. Beim Geotropismus sind nach der Statolithentheorie[1]) die in der normalen Gleichgewichtslage unteren Zellwände bzw. deren Plasmahäute für den Druck der auf ihnen lastenden Stärkekörner unempfindlich, oder sie sind ihn wenigstens derart „gewohnt", daß durch ihn keine Reizreaktion ausgelöst wird; dagegen sind gewisse Seitenwände für den Druck der Stärkekörner, wenn diese bei veränderter Lage des Organs auf sie hinübersinken, empfindlich, die geotropische Krümmung wird ausgelöst. Eine Verschiebung der normalen Druckverteilung ist es also, die die Reizreaktion zur Folge hat. Ganz ähnlich verhält es sich beim Heliotropismus des euphotometrischen Laubblattes. Wieder sind es die Plasmahäute gewisser Wandungsteile der Sinneszellen, die auf eine bestimmte Verteilung der Lichtintensität abgestimmt sind. Eine Verschiebung der normalen Intensitätsverteilung bei schrägem Lichteinfall, das ist, wenn die Blattspreite aus ihrer heliotropischen Gleichgewichtslage herausgebracht wird, hat die Reizreaktion zur Folge.

Noch größer wäre die Analogie zwischen geotropischer und heliotropischer Reizperzeption, wenn das Licht als Reizursache durch den Druck wirken sollte, den es in seiner Fortpflanzungsrichtung ausübt[2]). Nach Maxwell beträgt dieser Druck ungefähr 0,5 mg pro Quadratmeter; Lebedew hat ihn in neuerer Zeit experimentell nachgewiesen. Beim Geotropismus wie beim Heliotropismus würde es sich dann um die Perzeption von Druckwirkungen handeln, die in einem Falle durch die Schwerkraft, im anderen Falle durch das Licht hervorgerufen werden."

Ladislaus Gorczyński: Studien über den jährlichen Gang der Insolation. (Anzeiger der Krakauer Akademie der Wissenschaften 1903, S. 465—503.)

Der Untersuchung liegen die Messungen der Sonnenstrahlung zugrunde, welche mit einem Ångström-Chwolsonschen Aktinometer zu Warschau im Jahre 1901 auf einem Balkon des Observatoriums und 1902 im Innern der Stadt an der meteorologischen Zentralstation ausgeführt worden sind. Ferner wurden die Messungen herangezogen, die mit einem ähnlichen Aktinometer in Pawlowsk, in Petersburg und in Katharinenburg in einer Periode von 18 Jahren angestellt worden. Der Zweck der Untersuchung war, den jährlichen Gang der Sonnenstrahlung und seine Beziehung zu den meteorologischen Elementen festzustellen.

[1]) Vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 289.
[2]) Vgl. Rdsch. 1902, XVII, 9; 1903, XVIII, 259, 520.

Aus den Angaben des Aktinometers in Warschau wurde nach Chwolons Methode die Insolation berechnet, sodann wurde für jeden gefundenen definitiven Wert der Sonnenstrahlung die entsprechende Sonnenhöhe und der Wert der absoluten Feuchtigkeit in Millimeter, welche direkt mit einem Assmannschen Psychrometer bestimmt worden war, ermittelt. Im ganzen sind so 4638 Insolationswerte erhalten worden, die sich auf die einzelnen Monate sehr verschieden verteilen (das Minimum fällt auf den Januar mit 74 Messungen an 10 Tagen, das Maximum auf den Mai mit 1054 Messungen an 24 Tagen). Für die Stationen Petersburg, Pawlowsk und Katharinenburg wurden aus den vorliegenden Publikationen die Insolationen, die entsprechenden Sonnenhöhen und die Feuchtigkeitsgrade in gleicher Weise berechnet wie für Warschau, doch hat ihnen nur eine geringere Zahl von Einzelablesungen zugrunde gelegt werden können.

Aus diesem Material wurde nun zunächst die Änderung der Insolation mit der Höhe der Sonne über dem Horizont ermittelt, indem für die Höhen 9°, 12°, 15°, 18°, 24°, 30°, 40°, 45° und 55° die jedesmalige Größe der Sonnenstrahlung bestimmt und so die Änderung der Insolation ΔI für die Anderung der Sonnenhöhe $\Delta h = 1°$ in den verschiedenen Höhenlagen gefunden wurde. Für Warschau und Pawlowsk waren diese $\Delta I = 0{,}047$, 0,035, 0,025, 0,019, 0,014, 0,010, 0,008, 0,007, 0,006. Durch Interpolation gewann Verf. eine große Tabelle, mittels der er innerhalb der Grenzen 6° und 62° die Insolation für eine beliebige Sonnenhöhe angeben konnte.

Die gemessenen Größen bedurften jedoch noch einer Korrektion für die ungleiche Entfernung der Sonne, für welche im Perihel der Faktor 0,967 und im Aphel 1,034 gefunden wurde, und ferner für den Wasserdampf und die Staubmengen der Luft. Die Lufttrübung, welche die Größe der Insolation verringern muß, wurde in der Weise eliminiert, daß für die bestimmten gleichen Sonnenhöhen nach Reduktion auf gleiche Sonnenentfernung nur die höchsten Werte in Rechnung gezogen, die kleineren hingegen als durch Staub gestört weggelassen wurden. Man konnte so den Koeffizienten für die Reduktion wegen der Feuchtigkeit ermitteln; derselbe war für Warschau $\Delta = 0{,}018$, d. h. wenn die absolute Feuchtigkeit in Warschau um 1 mm zunimmt, sinkt die Insolation durchschnittlich um 0,018 (gr.-cal., cm², min.). Für Pawlowsk wurde $\Delta = 0{,}021$ und für Petersburg $= 0{,}024$ gefunden. Als definitiven Mittelwert zur Reduktion für die Feuchtigkeit wird $\Delta = 0{,}02$ genommen.

Unter der durch Ångströms Messungen gestützten Annahme, daß die Kohlensäure der Atmosphäre nur einen zu vernachlässigenden Einfluß auf den jährlichen Gang der Insolation ausübe, berechnet Verf. theoretisch die Insolation für die einzelnen Monate, und zwar stets für den 15. jeden Monats, indem er, ausgehend von der Insolation $I = 1{,}23$ bei der Höhe $h = 30°$ und der absoluten Feuchtigkeit 5 mm und dem mittleren Abstande der Sonne, für jeden Monat aus dem Mittel der entsprechenden Luftfeuchtigkeit und der zugehörigen Sonnenhöhe die Insolation berechnet. Dieser theoretische Wert wird sodann mit dem wirklichen Monatsmittel der beobachteten Werte verglichen, sowohl für das Jahr 1901 wie für 1902, und zwischen denselben eine ziemlich gute Übereinstimmung gefunden. In der theoretischen Tabelle ist das Maximum der Insolation zwischen April und Mai gelegen, während das Minimum auf den Dezember fällt. Die Beobachtungen ergaben für 1901 in Warschau das Maximum im April, das Minimum im Januar; ein sekundäres Maximum findet sich in beiden Fällen im September. Auch 1902 findet sich in Warschau das Maximum im April, ein sekundäres Maximum im September und das Minimum im Dezember. Daß das Maximum der Insolation auf den April statt auf Juni fällt, ist die Wirkung des Wasserdampfes, dessen Menge im Juni so bedeutend größer als im April ist.

Die Berechnungen für Pawlowsk, Petersburg und

Katharinenburg ergeben einen ganz analogen Gang der Insolation. Überall zeigt sich das Maximum im April, das Minimum im Dezember oder Januar und ein sekundäres Maximum im September.

Durch all diese Untersuchungen ist der überwiegende Einfluß des Wasserdampfes der Atmosphäre auf die Insolation festgestellt, und Verf. glaubt, daß auch in höheren und niedereren Breiten der jährliche Gang der Insolation von dem Gang der Luftfeuchtigkeit wesentlich beeinflußt wird. Wo die Schwankung der Feuchtigkeit im Jahre eine geringe ist, wird das Maximum der Insolation sich dem Juni nähern und nur von der Sonnenhöhe abhängen, während das sekundäre Maximum fortfallen wird. An Orten hingegen mit stärkerer Schwankung der absoluten Feuchtigkeit (z. B. Peking) wird das Hauptmaximum auf den März, das sekundäre auf Oktober fallen.

Die Jahresmittel der Insolation schließlich hat Herr Gorczyński für Warschau 1901 = 1,29, für 1902 = 1,16 gefunden; für Pawlowsk lagen die Jahresmittel zwischen 1,17 und 1,26 und für Petersburg zwischen 1,06 und 1,17. In Katharinenburg waren die Werte der Insolation größer als in Petersburg und in Pawlowsk.

F. Himstedt: Über die radioaktive Emanation der Wasser- und Ölquellen. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 210—213.)

Die Eigenschaft, neutrale Luft beim Hindurchpressen leitend zu machen, hat Herr Himstedt in dem Wasser aller der zahlreich von ihm untersuchten Quellen — in kalten ziemlich gleichmäßig verteilt, in warmen in ganz bedeutend stärkerem Grade — ebenso wie in frisch heraufgeholtem Grundwasser nachweisen können, während offen fließende Bäche und Flüsse diese Eigenschaft nicht zeigten. Hierbei hatte ein Einfluß der Gesteine, aus denen das Quellwasser hervorsprudelte, nicht gefunden werden können, denn die untersuchten Quellen entsprangen sehr verschiedenen Gesteinen: Gneis, Kalkstein, Buntsandstein, vulkanische Gesteine u. a. Wenn er Luft durch aktives Wasser aktiviert hatte, so konnte er weiter eine beliebige unwirksame Flüssigkeit durch dieselbe aktiv machen; die beim Durchstreichen von Luft durch aktives Wasser mitgeführte Emanation kann also von anderen Flüssigkeiten absorbiert werden, und diese Absorption erfolgt, wie auf Veranlassung des Verf. v. Traubenberg nachgewiesen (Rdsch. 1904, XIX, 203), nach dem Daltonschen bzw. Henryschen Gesetze, wie die Absorption eines Gases.

Der Umstand, daß bei diesen Messungen die Kohlenwasserstoffe den größten Absorptionskoeffizienten zeigten, ließ vermuten, daß auch Erdöl, welches direkt am Bohrloche aufgefangen war, radioaktiv sein würde; eine von Herrn Himstedt ausgeführte Untersuchung hat diese Vermutung in der Tat bestätigt. Ebenso wurden anderseits inaktive Flüssigkeiten, Wasser oder Petroleum, durch aktive Kellerluft beim Hindurchsaugen und bei längerer Berührung im ruhigen Stehen aktiv gemacht, wobei das Petroleum bedeutend mehr Emanation absorbierte als das Wasser. Bei all diesen Versuchen erwies sich das Daltonsche Absorptionsgesetz gültig, und dies erklärt ungezwungen, warum Wasser, das an der Quelle stark aktiv war, schon 50 m von ihr entfernt viel weniger aktiv und in größerem Abstande ganz inaktiv gefunden wurde; warum aktives Leitungswasser, das längere Zeit im Freien ruhig gestanden, hindurchstreichende Zimmerluft nicht stärker, sondern sogar schwächer leitend machte — die Luft im Freien besaß geringere Leitfähigkeit als die Zimmerluft; warum die Wirkung des Regenwassers eine so verschiedene sein kann u. a. m.

Herr Himstedt suchte weiter die Temperatur genauer zu bestimmen, bei welcher die Emanation ausfriert, bzw. wieder auftaut. Mittels flüssiger Luft, welche eine Temperatur von — 182° der mit aktiver Wasserstrahlluft gefüllten Kupferspirale erteilte, und langsamen Erwärmens bis auf — 140° konnte gezeigt werden, daß unter — 154° niemals eine nachweisbare Menge von Emanation aus dem Kupferrohre erhalten wurde und daß umgekehrt oberhalb — 147° stets die Wirkung der gasförmigen Emanation nachweisbar war. Zwischen diesen Grenzen liegt somit der Kondensationspunkt der Emanation ganz übereinstimmend mit der Angabe von Rutherford und Soddy (Rdsch. 1903, 358), die den Kondensationspunkt der Radiumemanation bei — 150° gefunden hatten.

Auch bezüglich der Absorption durch Flüssigkeiten hatte bereits v. Traubenberg ein ähnliches Verhalten zwischen der Radiumemanation und der Emanation des Wassers nachweisen können. Die dampfartige Beschaffenheit der Radiumemanation, deren lebhaftes Leuchten beim Abkühlen mittels flüssiger Luft beliebig oft unterdrückt und nach Entfernen des Abkühlungsmittels wieder hergestellt wurde, hatte ihre Analogie in dem Verhalten der Wasserstrahlluft, die beim Eintauchen in flüssige Luft mit dem Elektroskop meßbare, gleiche Erscheinungen darbot. Ebenso wurde das von Crookes für Radiumemanation und von Elster und Geitel für Kellerluft beobachtete Szintillieren der Sidotblende für Wasserstrahlluft nachgewiesen.

Auch das Abklingen der Aktivität gut leitender Wasserstrahlluft und des aktiven Wassers ist untersucht worden. Gelegentlich weiterer Versuche, das Spektrum der Emanationsgase zu photographieren, über welche später berichtet werden soll, wurde endlich festgestellt, daß die Emanation nicht zerstört wird, wenn man sie durch beliebige Säuren oder Alkalien gehen läßt, wenn man sie über glühendes Kupfer oder glühendes Magnesium leitet, oder wenn man elektrische Funken oder stille elektrische Entladungen darauf einwirken läßt. Dieses Verhalten der Emanation spricht gegen ihre Analogie mit Ozon, die Schenck vermutet hat (vgl. Rdsch. 1904, 133).

„Aus den vorstehend kurz beschriebenen Versuchen glaube ich den Schluß ziehen zu können, daß sich in unserer Erde weit verbreitet — vielleicht überall — radioaktive Stoffe finden, von denen eine gasförmige Emanation ausgeht, die von Wasser (Erdölen) absorbiert wird, mit diesem an die Oberfläche kommt und sich dort dann in die Luft verbreitet. Der Umstand, daß diese Emanation in mehrfacher Beziehung das gleiche Verhalten zeigt wie die Emanation des Radiums, läßt es nicht unmöglich erscheinen, daß beide identisch sind; das würde dann heißen, daß entweder die Uranerze, aus denen die Radiumemanation stammt, sehr weit verbreitet sein müssen, oder aber daß es noch andere Stoffe gibt, die, wenn auch vielleicht in viel geringerem Maße als jene, die Fähigkeit besitzen, eine Emanation abzugeben."

E. Hoyer: Über fermentative Fettspaltung. (Ber. der deutschen chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 1436—1447.)

Seit der ersten Mitteilung über fermentative Fettspaltung (Rdsch. 1903, XVIII, 53) wurde dieser interessante Befund von den Verff. zunächst in technischer Richtung ausgearbeitet, doch ergaben sich auch in wissenschaftlicher Beziehung manche Beobachtungen, die in folgendem kurz mitgeteilt werden sollen.

Die Versuche, das fettspaltende Agens rein darzustellen, scheiterten; hingegen konnte eine gewisse Anreicherung des Fermentes erreicht werden, indem unwirksame Bestandteile der Samen — es wurden ausschließlich Ricinussamen verwendet — sich entfernen lassen. Die zu diesem Zwecke angestellten Versuche ergaben unter anderem, daß das Enzym in den Samen ungleich verteilt ist; während der Keimung wirkt das Enzym in der dem Keimling benachbarten Samenhälfte schwächer, in der entfernteren Samenhälfte stärker. In stark gekeimten Samen ebenso wie im Keimling ist so gut wie kein Ferment mehr vorhanden; in dem Maße,

wie das Ricinusöl zum Wachstum des Keimlings aufgebraucht wird, wird auch das Ferment unwirksam.

In der ersten Mitteilung über den Gegenstand wurde hervorgehoben, daß die Anwesenheit von Säure oder sauren Salzen für den Spaltungsprozeß notwendig ist. Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit den Mengenverhältnissen der hinzuzufügenden Säure und ergaben als Resultat, daß für eine bestimmte Samen- bzw. Fermentmenge eine bestimmte absolute Menge Säure erforderlich ist, um ein Optimum in dem Spaltungseffekt zu erzielen. Die angewendeten Säuren (Schwefel-, Oxal-, Ameisen-, Essig-, Buttersäure) sind in annähernd gleicher Weise befähigt, die Enzymwirkung auszulösen. Die Grenzen, innerhalb welcher die absolute Säuremenge schwanken darf, sind bei den einzelnen Säuren verschieden und hängen wohl von der Dissoziationsfähigkeit der Säuren ab. P. R.

Preston Kyes: Lecithin und Schlangengift. (Zeitschrift für physiol. Chemie 1904, Bd. XLI, S. 273.)

S. Flexner und H. Noguchi (Journal of experimental medicine 1904, Vol. VI, No. 3) hatten die interessante Beobachtung gemacht, daß rote Blutkörperchen, welche auf das sorgfältigste durch Waschen mit Kochsalzlösung von jeder Spur von Serum befreit waren, durch Schlangengift zwar agglutiniert, aber nicht gelöst wurden. Die Auflösung der Blutkörperchen tritt hingegen sofort ein, wenn eine Spur Serum beigefügt wird. Aus dieser Beobachtung schlossen die Verff., daß die hämolytische Wirkung des Schlangengiftes durch zwei Faktoren bedingt ist, einmal durch das Schlangengift selbst, dann durch einen im Serum vorhandenen Bestandteil, welcher den Giftstoff gewissermaßen aktiviert. Herrn Kyes gelang es nun, nachzuweisen, daß diese Substanz, welche dem Giftstoff die Fähigkeit verleiht, Blutkörperchen zu lösen, das Lecithin ist. Zum ersten Male ist somit eine chemische wohlcharakterisierte Verbindung als „Komplement" im Sinne Ehrlichs festgestellt. Von hohem Interesse ist es ferner, daß es chemische ebenfalls wohldefinierte Verbindungen gibt, welche umgekehrt hemmend wirken, so z. B. das Cholesterin.

Über die Art und Weise, wie diese genannten Substanzen wirken, ist noch nichts genaues bekannt. Es verhalten sich übrigens die verschiedenen Schlangengifte gegenüber den roten Blutkörperchen sehr verschieden. Es scheint, daß die Avidität der verschiedenen Giftarten zum Lecithin eine verschiedene ist. So gibt es Giftarten, welche das Lecithin aus den roten Blutkörperchen selbst zu entnehmen vermögen. Es läßt sich für die verschiedenen Giftarten geradezu eine Aviditätsskala aufstellen.

Die eben mitgeteilten Befunde verwertet nun Herr Kyes zu einer feinen biologischen Reaktion auf die Art der Bindungsfestigkeit des Lecithins im Serum. So besitzt z. B. fötales Ochsenblut eine recht beträchtliche Empfindlichkeit gegenüber Cobragift, während Blut von Ochsen im späteren Leben gegen das genannte Gift vollkommen resistent ist. H. Sachs, welchem wir diese interessante Beobachtung verdanken, schließt aus dieser Tatsache auf eine chemische Differenz des fötalen Lecithinstoffwechsels gegenüber dem des späteren Lebens. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß dieser Befund auch im Sinne einer Differenz im Stoffwechsel der hemmenden Substanzen gedeutet werden könnte. Jedenfalls zeigt des Verf. Gedankengang, wie fruchtbringend die auf dem Gebiete der Immunitätslehre gemachten Erfahrungen für die Bearbeitung physiologisch-chemischer Probleme sein können. Emil Abderhalden.

L. Laurent: Über das Auftreten einer neuen amerikanischen Gattung (Abronia) in der Tertiarflora Europas. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 996—999.)

Die genaue Untersuchung einer geflügelten Frucht aus dem Tertiär von Cantal, die seit lange aus zahlreichen fossilen Floren unter dem Namen Zygophyllum (Ulmus Ung.) Bronnii Sap. bekannt ist, führte zu dem Ergebnis, daß sie einer Spezies der heute in den Gebirgen von Wyoming vorkommenden Nyctagineengattung Abronia angehört haben muß. Dieser archäsche, aber seit der Oliocänzeit gut fixierte Typus würde danach jenen amerikanischen Gattungen (Taxodium, Sequoia) an die Seite treten, die in der Tertiärzeit Europas so große Verbreitung hatten. F. M.

A. Osterwalder: Beiträge zur Morphologie einiger Saccharomycesarten, insbesondere zur Kenntnis unserer Obstweinhefen. (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1903. S.-A.)

Es ist das Verdienst Hansens in Kopenhagen, zuerst erkannt und unwiderleglich nachgewiesen zu haben, daß die Bierhefe Saccharomyces cerevisiae keineswegs eine einzige Art von morphologisch und physiologisch konstanten Eigenschaften ist, sondern eine Mischung der verschiedensten Rassen. Da einige dieser Rassen für die Gärung schädlich sind, so hat seitdem eine wissenschaftliche Beaufsichtigung des Brauereibetriebes begonnen, die sich mit der Heranzucht reiner, gärkräftiger Hefen beschäftigt. Später haben Müller-Thurgau und Wortmann die Hansenschen Methoden mit Erfolg auf die Weingärung angewandt. Auch hier ist das Bestreben, die Zufallsgärung durch eine Reingärung zu ersetzen, vielfach erfolgreich gewesen. Herr Osterwalder hat nun dieselben Methoden auf die Obstweingewinnung angewandt, sich Hefen der verschiedensten Herkunft aus Obstweinmosten der Schweiz verschafft und auf ihre Eigenschaften, namentlich die Gärkraft, geprüft. Natürlich stellte sich auch hier heraus, daß ganz verschiedene Arten bei der Gärung tätig sind, die sich zum Teil auch morphologisch trennen lassen.

Allgemeiner interessant sind einige seiner Angaben über die Sporenbildung. Unter den Hefen waren einige, die, nach guter Ernährung auf einen Gipsblock gebracht, bei 25° schon nach 12 Stunden fertige Sporen ausgebildet hatten. Eine so kurze Frist ist bei gewöhnlichen Hefen nie beobachtet. Sie zeichneten sich auch durch reichliche Sporenbildung aus, wie man denn allgemein gefunden hat, daß wilde, nicht aus Kulturen stammende Hefen viel leichter und reichlicher Sporen bilden. Bei einigen Rassen mit langgestreckten Zellen waren acht Sporen in der Zelle nicht selten; es kamen sogar solche mit 12 Sporen vor. Diese Bevorzugung der Zahl 8 ist wichtig wegen der Beziehungen zu der merkwürdigen Hefengattung Schizosaccharomyces (Rdsch. 1902, XVII, 275); dieselben Rassen bildeten sogar Sporen in der vergorenen Flüssigkeit, nicht an der Luft, was bei Kulturhefen ebenfalls nicht geschieht. E. J.

Literarisches.

W. Nernst: Theoretische Chemie, vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. 4. Aufl. 749 S. gr. 8°. (Stuttgart 1903, Ferd. Enke.)

Die dritte Auflage dieses tonangebenden Werkes erschien etwa um die Mitte des Jahres 1900 (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 38). Daß schon nach so kurzer Zeit wieder eine Neubearbeitung erforderlich war, beweist hinreichend die ungeschwächte Zugkraft des Buches, zu dessen Empfehlung kaum etwas Neues gesagt werden könnte. In der Tat gleicht die neue Auflage durchaus den früheren, denn der Verf. sah sich genötigt, manche wertvolle Arbeit der jüngsten Zeit unerwähnt zu lassen, wenn der Umfang des Werkes wenigstens annähernd erhalten bleiben sollte. In einem Punkte aber zeigt die vierte Auflage eine wesentliche Neuerung. Sie kann nicht besser gekennzeichnet werden als durch die Worte, mit welchen der Verf. selbst sie ankündigt, und die wir deshalb hierher setzen. Er sagt in der Vor-

rede: „In die seit dem Erscheinen der letzten Auflage verstrichene Zeit fällt die nähere Erforschung der so überaus merkwürdigen Erscheinungen der Radioaktivität, bei denen es sich um chemische Prozesse ganz anderer Größenordnung, als bisher bekannt, zu handeln scheint, und die daher im höchsten Maße die Aufmerksamkeit auch der theoretischen Chemiker verdienen. Obwohl hier ihrem Wesen nach teilweise noch dunkle Phänomene vorliegen, habe ich mich doch bemüht, in einem neu eingeschalteten Kapitel »Die atomistische Theorie der Elektrizität« die Entwickelung der Theorie der Elektronen, die sich ja immer mehr als eine neue gewaltige Erweiterung der atomistischen Betrachtungsweise herausstellt, zur Darstellung zu bringen."

Sicher wird jeder Leser für diese Bereicherung des Werkes dankbar sein. Wer aber dem Kampfe der Meinungen über die Grundlagen naturwissenschaftlicher Betrachtungsweise, wie er sich im letzten Jahrzehnt entwickelte, aufmerksam gefolgt ist, der wird mit Interesse davon Kenntnis nehmen, welche Stellung Walther Nernst zu den Losungsworten „Hie Atomistik", „Hie Energetik" einnimmt. Bis zu einem gewissen Grade ergibt sich dies aus den angeführten Worten. Noch bestimmter aber spricht sich der Verf. im Texte des Werkes selbst hierüber aus. Er sagt S. 33: „Ob die Molekularhypothese den tatsächlichen Verhältnissen gerecht wird oder nur unserer bisher zweifellos vorhandenen Unfähigkeit, von anderen Anschauungen ausgehend zu einer tieferen Erkenntnis der Naturerscheinungen zu gelangen, ihre Entstehung verdankt, ob vielleicht gerade der weitere Ausbau der Energielehre uns zu einer veränderten und mehr geklärten Auffassung der Materie führen wird, das zu erörtern ist hier weder der Ort, noch scheint die Zeit dazu gekommen zu sein. Tatsache ist, und dies ist zunächst das Wichtigste und allein Entscheidende, daß die Molekularhypothese ein Hilfsmittel jedes Zweiges der Naturforschung und insbesondere der Chemie darstellt, wie es mächtiger und vielseitiger noch nirgends anders von theoretischer Spekulation erbracht worden ist; daher sollen denn auch in der folgenden Darstellung der theoretischen Chemie die Anschauungen der Molekularhypothese ganz besondere Berücksichtigung erfahren und auch zuweilen in Fällen benutzt werden, wo man schließlich ohne sie zwar ebenso weit kommen könnte, wo aber doch Hinzuziehung molekularer Vorstellungen im Interesse der Anschaulichkeit und Kürze des Ausdrucks geboten erscheint. Bis in unsere Tage hat der weitere Ausbau der Molekularhypothese so ungemein häufig unerwartet reiche Früchte positiver Bereicherung unseres Wissens getragen; wie sollte da unser Streben nicht darauf gerichtet sein, unsere Vorstellungen über die Welt der Moleküle immer greifbarer zu gestalten und unser Auge gleichsam mit immer schärferen Mikroskopen zu ihrer Betrachtung zu bewaffnen?" — Und S. 177: „Zur historischen Beurteilung der Fruchtbarkeit atomistischer Anschauungen ist der jüngst erbrachte Nachweis von hohem Interesse, daß Dalton nicht zur Erklärung des Gesetzes der konstanten und multiplen Proportionen die Atomtheorie nachträglich hinzugezogen hat, wie man früher annahm, sondern umgekehrt durch molekulartheoretische Betrachtungen zur Entdeckung des Fundamentalgesetzes der Chemie geführt worden ist."

Diejenigen, welche der Ansicht sind, daß der von Dalton der Chemie vor hundert Jahren angemessene Rock, wenn er gleich vielfach erweitert werden mußte, auch heute noch nicht verbraucht ist, werden aus dem Studium des Nernstschen Buches eine gewisse Beruhigung schöpfen: sie befinden sich mit ihren unmodernen Anschauungen wenigstens in guter Gesellschaft!

R. M.

J. C. Willis: A Manual and Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. 2. Ed. (Cambridge 1904, University Press.)

Der Hauptteil dieses Buches (S. 217—622) besteht aus einem alphabetisch angeordneten Verzeichnis sämtlicher Familien und der wichtigeren Gattungen der Blütenpflanzen und Farne. Die Familien sind meist ausführlich charakterisiert, die Gattungen dagegen kürzer behandelt, außer wenn sie besondere, nicht der ganzen Familie eigentümliche Merkmale aufweisen; man findet bei den Gattungsnamen neben der Familie noch die Zahl der Arten, die geographische Verbreitung und die bemerkenswertesten Spezies, gegebenenfalls mit Angabe ihrer praktischen Verwendung verzeichnet. Im allgemeinen hat Verf. die Namen des Index Kewensis angenommen, doch sind wichtigere Synonyme aufgenommen und besonders diejenigen Fälle berücksichtigt worden, in denen die Gattungsumgrenzung von der in Englers „Natürlichen Pflanzenfamilien" gegebenen abweicht. Dieses Werk hat für das „Dictionary" ausgiebige Benutzung gefunden; die Familien sind nach dem Englerschen System gegeben, doch wird auch auf das Bentham-Hookersche System Bezug genommen. Es ist eine ganz gewaltige Menge Material auf diesen 400 Seiten kleinen Druckes verarbeitet. Ein Gleiches gilt auch für den ersten Teil (S. 1—216), der ein Kompendium des ganzen Wissensstoffes darstellt, den der moderne Systematiker braucht, soweit nicht mikroskopische Untersuchungen in Frage kommen; also Morphologie, Ökologie (Biologie), Pflanzengeographie, Klassifikation; dazu kommen noch Angaben über botanische Gärten usw., Winke für Sammler und ein Abschnitt über ökonomische Botanik. Das Buch ist mit äußerster Sorgfalt gearbeitet; nur die Auswahl der (sehr spärlichen) Abbildungen ist etwas willkürlich, desgleichen die Beifügung von Fußnoten, in denen auf die einschlägige Literatur hingewiesen ist und die vielfach entbehrlich erscheinen, da die Hauptwerke in einem besonderen Verzeichnis zusammengestellt sind. Zur ersten Einführung möchte das Werk allerdings weniger geeignet sein, sowohl wegen der geringen Zahl der Abbildungen als auch wegen der besonderen Art der Darstellung, die mit allgemeinen Betrachtungen (Variation, Selektion usw.) beginnt und dann erst zum Konkreten fortschreitet. Ein solches Ziel scheint Herr Willis auch nicht verfolgt zu haben, denn in den Ratschlägen zur Benutzung des Buches, die er im Eingang desselben erteilt, empfiehlt er, vorher ein kleineres Lehrbuch zu studieren, z. B. F. Darwins Elements of Botany, die ebenso wie das vorliegende Werk in den „Cambridge Biological Series" erschienen sind. Dagegen ist es bei dem reichen Inhalt und geringem Umfang des Buches durchaus begreiflich, daß es, wie Verf. in der Vorrede angibt, bei Reisenden, Lehrern und Bewohnern abseits gelegener Ortschaften (vermutlich nicht zum wenigsten in Indien, denn Herr Willis ist Direktor des botanischen Gartens in Ceylon) sehr günstig aufgenommen worden ist. Die früher getrennten beiden Teile sind in der neuen Auflage zu einem einzigen handlichen Bande vereinigt. Auch deutschen Lesern, die mit der englischen botanischen Literatur in Berührung kommen, ist in dem Buch ein bequemes Nachschlagewerk geboten, das sich auch dadurch empfiehlt, daß ein als dritter Teil beigegebenes Glossar unter anderem die englischen Pflanzennamen mit ihren wissenschaftlichen Bezeichnungen aufführt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 2. Juni. Herr van 't Hoff las eine weitere Mitteilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVII. Kaliumpentacalciumsulfat und eine dem Kaliborit verwandte Doppelverbindung." Gemeinschaftlich mit Herrn

Geiger wurde ein neues Doppelsulfat von der Zusammensetzung $K_2Ca_5(SO_4)_6H_2O$, welches zwischen Anhydrit und Syngenit liegt, untersucht; gemeinschaftlich mit Herrn Lichtenstein ein Doppelborat $Mg_2K_4B_{22}O_{37}.20H_2O$, dessen Zusammensetzung mit derjenigen des Kaliborits in Beziehung steht. Die betreffenden Verbindungen wurden bisher nicht als Naturprodukte aufgefunden, wiewohl besonders das Auftreten der ersteren als solches wahrscheinlich ist. — Herr Waldeyer überreichte das von der Akademie unterstützte Werk von Prof. Dr. O. Lehmann: „Flüssige Kristalle sowie Plastizität von Kristallen im allgemeinen, molekulare Umlagerungen und Aggregatzustandsänderungen. Leipzig 1904.“ — Die Akademie hat Herrn Dr. Hugo Bretzl in Straßburg i. E. zur Beschaffung des handschriftlichen Materials für eine Ausgabe der botanischen Werke des Theophrast 2400 M. bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 28. April. Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Graz übersendet zwei Abhandlungen: I.: „Über die Hydrolyse des Caseïns durch Salzsäure“ von Zd. H. Skraup. II. „Über das Ononin“ (III. Mitteilung) von Franz v. Hemmelmeyer. — Herr Prof. Dr. Lecher in Prag übersendet eine Arbeit von Herrn Emil G. Bausenwein: „Änderung des Peltiereffektes mit der Temperatur.“ — Herr Hofrat E. Ludwig übersendet eine Abhandlung vom Stadtgeologen J. Knett in Karlsbad: „Indirekter Nachweis von Radium in den Karlsbader Thermen“. — Herr Prof. Dr. O. Tumlirz in Czernowitz: „Die innere Arbeit bei der isothermen Ausdehnung des trocken gesättigten Wasserdampfes“. — Herr Eduard Ehrlich in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Sonnicht; Neulicht“. — Herr Hofrat E. v. Mojsisovics legt einen Bericht des Prof. Rudolf Hoernes vor: „Zeitbestimmungen der makedonischen Erderschütterungen vom 4. April 1904.“ — Herr Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Dechant J. Löschardt in Zichyfalva: „Ein Vorschlag zur Bestimmung der Venusrotation.“ — Herr Prof. M. Allé: „Über infinitesimale Transformationen.“ — Herr Prof. Franz Exner legt vor: I. „Kontaktelektrische Studien III. Über den Ursprung der Elektrizitätserregung bei der Berührung“ von Dr. J. Billitzer. II. „Untersuchungen über radioaktive Substanzen“ von Dr. Stefan Meyer und Dr. Egon R. v. Schweidler. III. „Über die Reziprozität des Strahlenganges in bewegten Körpern. Thermodynamische Ableitung des Fresnelschen Fortführungskoeffizienten“ von Dr. Fritz Hasenöhrl. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung: „Über Gallo- und Resoflavin“ von J. Herzig und R. Tscherne. — Herr Hofrat V. v. Ebner legt eine Abhandlung von Dr. Karl Byloff vor: „Ein Beitrag zur Kenntnis der Rattentrypanosomen.“ — Herr Hofrat G. Ritter v. Escherich überreicht eine Abhandlung von Prof. Otto Biermann in Brünn: „Über das Restglied trigonometrischer Reihen.“

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 5. März. Herr H. v. Seeliger legt das erste Heft der „Veröffentlichungen des erdmagnetischen Observatoriums“ vor. — Herr Ferdinand Lindemann spricht: „Über das Alembertsche Prinzip.“ Dieses meist axiomatisch an die Spitze der Dynamik gestellte Prinzip wird als rein analytische Folge der Newtonschen Prinzipien gewonnen, indem die Reaktionskräfte eines Systems von Bedingungen so definiert und demnach analytisch ausgedrückt werden, daß diese Kräfte, wenn sie allein zur Wirkung kommen, die einmal vorhandene Ruhe nicht stören können. Die Ausdehnung dieser Betrachtung auf diejenigen Fälle, wo auch die Geschwindigkeitskomponenten in den Bedingungen vorkommen, ist von einer entsprechenden Definition des Gleichgewichtes bewegter Systeme abhängig. — Herr Sebastian Finsterwalder hält einen Vortrag über: „Eine neue Art der Photogrammetrie, bei flüchtigen Aufnahmen zu verwenden.“ Die früher angegebenen Methoden der Ballonphotogrammetrie lassen eine wesentliche Vereinfachung zu, falls jede Aufnahme genau gegen die Lotrichtung orientiert ist. Man kann dann ohne weitere Messung an den Standpunkten die auf den Bildern dargestellten Gegenstände samt den zugehörigen Aufnahmepunkten bis auf den Maßstab auf rein zeichnerischem Wege ableiten, wobei die mechanische Lösung folgender Aufgabe der ebenen Geometrie benutzt wird: „Zwei Vierecke um einen gemeinsamen Eckpunkt so zu drehen, daß die drei Verbindungslinien der übrigen Ecken durch einen Punkt hindurchgehen.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 mai. Berthelot: Effets chimiques de la lumière. Action de l'acide chlorhydrique sur le platine et sur l'or. — H. Moissan et F. Siemens: Étude de la solubilité du silicium dans l'argent. Sur une variété de silicium cristallisé soluble dans l'acide fluorhydrique. — A. Ditte: Sur la formation dans la nature des minerais de vanadium. — A. Laussedat: Sur l'emploi d'images stéréoscopiques dans la construction des plans topographiques. — P. Duhem: Effets des petites oscillations des conditions extérieures sur un système dépendant de deux variables. — E. Bichat: Sur un phénomène analogue à la phosphorescence, produit par les rayons N. — Le P. Colin: Observations magnétiques à Tananarive. — Paul Sabatier et Alph. Mailhe: Synthèse d'une série d'alcools tertiaires issus du cyclohexanol. — Laporte: Les missions hydrographiques des côtes de France, de 1901 à 1903. — Henri Micheels adresse une réclamation de priorité à propos d'une Note de M. C. L. Gatin „Sur les phénomènes morphologiques de la germination et sur la structure de la plantule chez les Palmiers“. — A. J. Stodolkiewitz soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: „Éléments de calculs exponentiels et de calculs inverses.“ — Yves Delage présente à l'Académie le Tome III du „Traité de Zoologie concrète, par MM. Yves Delage et Edgard Herouard“ et la 7e année de „L'année biologique“. — Niels Nielsen: Sur les fondements d'une théorie systématique des fonctions sphériques. — L. Lecornu: Sur le rendement du joint universel. — Jean Becquerel: Sur l'émission simultanée des rayons N et N_1. — Julien Meyer: Action des anesthésiques sur les sources de rayons N_1. — Auguste et Louis Lumière: Sur une nouvelle méthode d'obtention de photographies en couleurs. — Krouchkoll: Sur un nouveau régulateur du vide des ampoules de Crookes. — Ch. Moureu et R. Delange: Aldéhydes acétyléniques. Nouvelle méthode de préparation; action de l'hydroxylamine. — J. Borcea: Des différences de structure histologique et de sécrétion entre le rein antérieur et le rein postérieur chez les Élasmobranches mâles. — F. Marceau: Sur les fonctions respectives de deux parties des muscles adducteurs chez les Lamellibranches. — Wiesner: Sur l'adaptation de la plante à l'intensité de la lumière. — Paul Becquerel: Sur la perméabilité aux gaz de l'atmosphère, du tégument de certaines graines desséchées. — Paul Vuillemin: Sur les variations spontanées du Sterigmatocystis versicolor. — Augustin Charpentier: Cas d'émission de rayons N après la mort. — Maurice Nicloux: La propriété lipolytique du cytoplasma de la graine de ricin n'est pas due à un ferment soluble. — J. Galimard: Sur une albumine extraite des œufs de grenouille. — E. Roux: Sur l'état de l'amidon dans le pain rassis. — D. Courtade et J. F. Guyon: Action motrice du pneumogastrique sur la vésicule biliaire. — Launoy et F. Billon: Sur la toxicité du chlorhydrate d'amyléine. — G. Patein et Ch. Michel: Contribution à l'étude de l'albumosurie de Bence-Jones. — H. Labbé et Morchoisne: Gran-

deur du besoin d'albumine dans le régime alimentaire humain. — A. Moutier: Sur dix cas d'hypertension artérielle traités par la d'arsonvalisation. — Stockhammer adresse un Complément à son Ouvrage sur la Stéréoscopie.

Royal Society of London. Meeting of May 5. The following Papers were read: „Experiments on a Method of Preventing Death from Snake Bite, capable of Common and Easy Practical Application.“ By Sir Lauder Brunton, Sir Joseph Fayrer and Dr. L. Rogers. — „A Research into the Heat Regulation of the Body by an Investigation of Death Temperatures.“ By Dr. E. M. Corner and Dr. J. E. H. Sawyer. — „A Note on the Action of Radium on Micro-organismes.“ By Dr. A. B. Green. — „Further Note on Some Additional Points in Connection with Chloroformed Calf Vaccine.“ By Dr. A. B. Green. — „On Certain Physical and Chemical Properties of Solutions of Chloroform in Water, Saline, Serum and Hemoglobin. A Contribution to the Chemistry of Anaesthesia. Preliminary Communication.“ By Professor B. Moore and Dr. H. E. Roaf. — „Note on the Lymphatic Glands in Sleeping Sickness.“ By Captain E. D. W. Greig and Lieutenant A. C. H. Gray. — „Corrigenda in Mr. W. Shanks' Tables ‚On the Number of Figures in the Reciprocal of a Prime'.“ By Lieutenant-Colonel A. Cunningham.

Vermischtes.

Über die Temperatur der untersten Schichten der Luft unmittelbar über der Erdoberfläche bis zur Höhe von 2 bis 3 m, in welcher gewöhnlich unsere Thermometer aufgestellt werden, sind quantitative Beobachtungen kaum gemacht worden, weil die komplizierten Hütten in denen die Lufttemperatur gewöhnlich beobachtet wird, sich in der Nähe des Bodens nicht aufstellen lassen. Hingegen eignet sich das Assmannsche Psychrometer für diesen Zweck sehr gut, und Herr A. Woeikof teilt eine diesbezügliche Beobachtung mit, die er am 28. August 1894 zu Odessa mit Herrn Klossowsky ausgeführt hat. Drei Reihen in der Mitte des Tages angestellte Messungen ergaben im Mittel die Temperatur der Erdoberfläche an einem mit dünner Erdschicht bedeckten Thermometer = 53°, am unbedeckten Thermometer = 50,4°; die Luft zeigte 2 cm über dem Boden eine Temperatur von 32,2°, in der Höhe von 54 cm eine solche von 30° und an dem Thermometer der Wildschen Hütte in 3 m Höhe über dem Boden 28,9°. Zwischen den Temperaturen der Oberfläche des Bodens und der untersten Luftschicht besteht somit ein großer Sprung. (Meteorologische Zeitschrift 1904, Bd. XXI, S. 49.)

Schneidet man aus der Wand einer Aktinie ein quadratisches Stück aus, dessen eine Seite der Längsachse des Tieres parallel ist, so entstehen nur an derjenigen Seite des Quadrats neue Tentakel, welche gegen den früheren oralen Pol des Tieres gerichtet war. Diese „morphologische Polarität“, bei welcher also das ausgeschnittene Stück an dem Ende, das dem oralen Pol des unversehrten Tieres zugekehrt war, wieder einen oralen, an dem entgegengesetzten Schnittende einen aboralen Pol bildet, führen einzelne Autoren, wie Vöchting, auf eine Polarität der einzelnen Zellen zurück. Dieser Ansicht widersprechen jedoch Versuche des Herrn Loeb, dessen Resultate sich an bereits bekannte Vorgänge bei den Pflanzen anlehnen. — Nach du Hamel und Bonnet ist der Umstand, daß an einem Ende eines aus dem Zweig geschnittenen Stückes eine Krone oder Spitze, am entgegengesetzten Ende dagegen eine Wurzel entsteht, auf Saftströmungen in der Pflanze zurückzuführen, und dieser Ansicht hat sich auch Sachs angeschlossen. Warum die Enden, die ohne Verletzung niemals neue Organe gebildet haben würden, nach dem Herausschneiden des Stückes plötzlich zu regenerieren beginnen, beantwortet Herr Loeb dahin, daß die wurzelbildenden Stoffe nun sich am basalen Schnittende, die sproßbildenden an dem apikalen Schnittende ansammeln müssen und hier die Bedingungen für das Auswachsen der Wurzel- bzw. Sproßanlagen liefern, während sie sonst der Wurzel bzw. der Spitze des Sprosses zugeflossen wären. Ob diese Ansicht auch im Tierreiche ihre Geltung hat, prüfte Herr Loeb an einem Hydroidpolypen, der Tubularia mesembryanthemum, dessen langer, röhrenförmiger Stamm an einem (aboralen) Ende eine Haftwurzel, an dem anderen (oralen) Ende einen Polypen oder Kopf trägt. Schneidet man ein Stück aus dem Körper des Tieres heraus, so bildet sich am oralen Schnittende nie eine Wurzel, sondern stets ein neuer Polyp, am aboralen Schnittende dagegen entweder eine Wurzel oder ein Polyp, in diesem letzten Falle aber viel langsamer, oft eine Woche später als der Polyp am oralen Ende. Wenn dieser Erscheinung der Polarität ein Strömungsvorgang zugrunde liegt, vermöge dessen die polypenbildenden Stoffe von dem aboralen Pol weggeführt werden oder an diesem Ende sich nicht so rasch sammeln oder bilden können, so wird man diese Polarität beseitigen können, wenn man die Strömung verhindert. Dies erreichte Herr Loeb dadurch, daß er eine Ligatur in der Mitte des Stammes anlegte. In der Tat zeigte es sich, daß bei den ligierten Stämmen am aboralen Ende stets nur eine Polypenbildung eintrat, niemals eine unmittelbare Wurzelbildung, und die aboralen Polypen bildeten sich ungefähr ebenso schnell wie die oralen Polypen. Entsprechend der Voraussetzung höbe also die Ligatur den Unterschied zwischen oralem und aboralem Pol bei Tubularia auf. (Pflügers Archiv f. Phys. 1904, 103, 152—162.) P. R.

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat für die Jahre 1904 und 1905 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt.

Für 1904. Sciences mathématiques et physiques. 1. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénomènes critiques en physique. Compléter nos connaissances sur cette question par des recherches nouvelles. (Preis: 600 Francs.)

2. On demande des recherches nouvelles sur la viscosité des liquides. (Preis: 600 Francs.)

3. On demande une contribution à l'étude algébrique et géométrique des formes n-linéaires, n étant plus grand que 3. (Preis: 600 Francs.)

4. On demande de nouvelles recherches sur la conductibilité calorifique des liquides et des dissolutions. (Preis: 600 Francs.)

5. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider, au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. (Preis: 800 Francs.)

Sciences naturelles. 1. On demande la revision de la série revinienne du massif cambrien de Stavelot en Belgique, au point de vue de sa division en trois étages, esquissée par Dumont. [Der Arbeit muß eine Karte im Maßstabe $^1/_{40\,000}$ beigegeben sein, welche die Grenzen der Stufen angibt; diese Grenzen müssen auch im Text angegeben sein, so daß jeder sich dieselben auf vorhandenen Karten eintragen kann.] (Preis: 800 Francs.)

2. Faire l'exposé des recherches sur les modifications produites dans les minéraux par la pression et compléter ces recherches par de nouvelles observations. (Preis: 600 Francs.)

3. On demande de nouvelles recherches sur le développement de l'Amphioxus, spécialement sur la segmentation, la fermeture du blastopore, la genèse de la notochorde, du névraxe et du mésoblaste. On désire voir élucider la question afin de connaître si le chevauchement que l'on observe chez l'adulte, entre les organes homodynames de droite et de gauche, est primitif ou secondaire. (Preis: 1000 Francs.)

4. On demande des recherches nouvelles sur le rôle de la pression osmotique dans les phénomènes de la vie animale. (Preis: 600 Francs.)

5. On demande des recherches sur les plantes devoniennes de Belgique, au point de vue de la description, de la position stratigraphique et, si possible, des caractères anatomiques. (Preis: 600 Francs.)

6. On demande des recherches nouvelles sur l'hétéroecie chez les Champignons parasites. (Preis: 800 Francs.)

7. Étudier l'action physiologique des histones. (Preis: 1000 Francs.)

Für 1905. Sciences mathématiques et physiques. 1. Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances sur les combinaisons formées par les corps halogènes entre eux (Fl, Cl, Br, J). (Preis: 1000 Francs.)

2. Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances sur les phénomènes physiques, particulièrement les phénomènes thermiques, qui accompagnent la dissolution mutuelle des liquides, sans action chimique apparente les uns sur les autres. (Preis: 800 Francs.)

3. On demande une contribution importante à la théorie des complexes de droites du troisième ordre, par exemple l'étude des complexes représentés par une équation de la forme

$$\alpha\beta\gamma - K\alpha'\beta'\gamma' = 0,$$

où $\alpha = 0$, $\beta = 0 \ldots$ sont les équations de complexes linéaires, K un paramètre. (Preis: 600 Francs.)

4. Trouver en hauteur et en azimut, les expressions des termes principaux des déviations périodiques de la verticale, dans l'hypothèse de la non-coïncidence des centres de gravité de l'écorce et du noyau terrestres. (Preis: 600 Francs.)

Sciences naturelles. 1. On demande de nouvelles recherches sur le rôle physiologique des substances albuminoïdes dans la nutrition des animaux ou des végétaux. (Preis: 1000 Francs.) [Beispiele: Können die Albuminoide sich im Organismus in Fett umwandeln? Spielt ihre Oxydation eine Rolle bei der Muskelzusammenziehung? Haben die Globuline und die Albumine des Blutes dieselbe physiologische Bedeutung? usw.].

2. On demande de nouvelles recherches sur la reproduction et la sexualité des Dicyémides. L'embryon infusoriforme est-il vraiment le mâle de ces parasites? On desire voir établir un parallèle entre la génération des Rhombozoaires d'une part et celle des Protozoaires de l'autre. (Preis: 1000 Francs.)

3. Décrire les silicates de notre pays, y compris ceux qui entrent dans la composition des roches. (Preis: 800 Francs.)

4. On demande de nouvelles recherches sur les divers étages compris entre le Bruxellien et le Tongrien dans le Brabant. (Preis: 1000 Francs.)

5. Déterminer l'âge géologique des dépôts formés de sables, d'argile plastique et de cailloux de quartz blanc, assimilés dans la légende de la Carte géologique à l'échelle du 40000e à l'Oligocène et designés par les notations *Om* et *On*. (Preis: 1000 Francs.)

6. Il existe un assez grand nombre de végétaux dioïques (divers Cladogonium, les Muscinées dioïques etc.) chez lesquels un même œuf donne naissance, par suite de division, à plusieurs individus. On demande des recherches expérimentales sur la question de savoir si ces individus sont toujours nécessairement de même sexe. (Preis: 1000 Francs.)

Die Abhandlungen müssen deutlich geschrieben und in französischer oder flämischer Sprache abgefaßt, vor dem 1. August der betreffenden Jahre, frankiert an den Ständigen Sekretär im Palais des Académies eingeschickt werden. Die Akademie legt Gewicht auf die größte Genauigkeit in den Zitaten. Die Namen der Autoren müssen verschlossen mit dem Motto versehen werden, welches die Arbeit trägt. Die Arbeiten verbleiben im Archiv der Akademie; den Autoren steht es frei, dort von denselben Abschrift zu nehmen.

Ferner werden in Erinnerung gebracht folgende der allgemeinen Bewerbung zugänglichen Preisausschreiben: 1. Prix Charles Lagrange für die beste mathematische oder experimentelle Arbeit über die Physik der Erde. (Preis: 1200 Francs. — Termin bis 31. Dezember 1904.)

2. Prix de Selys Longchamps für die beste Arbeit über die belgische Fauna. (Preis: 2500 Francs. — Termin bis 1. Mai 1906.)

3. Prix Théophile Gluge für die beste Arbeit in der Physiologie. (Preis: 1000 Francs. — Termin: 31. Dezember 1904.)

Die zur Bewerbung für diese Preise eingesandten Arbeiten dürfen bereits gedruckt sein und können, wenn im Manuskript, vom Autor unterzeichnet werden.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihr korrespondierendes Mitglied Sir Joseph Dalton Hooker in Sunningdale zum auswärtigen Mitgliede und den Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Adolf v. Koenen in Göttingen zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Privatdozent Dr. Schoch an der Technischen Hochschule in Berlin zum Professor; — Prof. Dr. Julius Wagner an der Universität Leipzig zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor für Leitung der Übungen in der Didaktik der Chemie; — Dr. R. Burton Opitz zum außerordentlichen Professor der Physiologie an der Columbia University; — Herr G. E. Condra zum Professor der Geologie an der Universität von Nebraska; — Dr. W. S. Morrow zum außerordentlichen Professor der Physiologie an der Mc Gill University; — Herr Hamy zum „astronome titulaire" an der Pariser Sternwarte als Nachfolger von Calandreau.

Berufen: Prof. Dr. L. Zehnder in München zum wissenschaftlichen Leiter des Instituts zur Ausbildung von Telegraphenbeamten am Reichspostamt in Berlin.

Habilitiert: Dr. Leopold Rosenthaler für Pharmazie an der Universität Straßburg; — Dr. Karl Beck für Chemie an der Universität Leipzig.

Gestorben: Am 26. Mai in Ann Arbor der Professor der Mineralogie an der Universität von Michigan William Henry Pettee, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die Ergebnisse zweier definitiver Bahnbestimmungen von Kometen bringt die Nr. 3957 der „Astron. Nachrichten". In beiden Fällen sind die Bahnen als Ellipsen mit allerdings ziemlich langen Umlaufszeiten der Kometen festgestellt worden. Für den vom 22. Jan. bis 23. April 1887 beobachteten Kometen 1887 II Brooks findet Herr C. Stechert (Hamburg) die wahrscheinlichste Umlaufszeit gleich 999 Jahr und als äußerste Grenzwerte 600 und 2000 Jahr. Viel länger ist die Periode des von Herrn G. Horn (Triest) bearbeiteten Kometen 1889 IV Davidson, der vier Monate lang, vom 22. Juli bis 21. Nov., beobachtet worden war. Die Bahn ist entschieden von der Parabel verschieden, die Umlaufszeit des Kometen ergab sich zu 9740 Jahr und kann um etwa 2000 Jahr kürzer oder länger sein. Der Komet 1887 II hat sich infolge seiner großen Periheldistanz ($q = 1{,}633$) viel langsamer bewegt als der sonnennähere Komet 1889 IV ($q = 1{,}040$), deshalb ist hier die Periode verhältnismäßig sicherer zu bestimmen als dort.

Im Juli 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	Juli	12,1 h	Algol	19.	Juli	11,9 h	*U* Ophiuchi
3.	„	13,5	*U* Ophiuchi	20.	„	8,1	*U* Ophiuchi
4.	„	9,6	*U* Ophiuchi	22.	„	13,8	Algol
5.	„	8,9	Algol	24.	„	12,7	*U* Ophiuchi
6.	„	10,5	*U* Coronae	25.	„	8,8	*U* Ophiuchi
8.	„	14,3	*U* Ophiuchi	25.	„	10,6	Algol
9.	„	10,4	*U* Ophiuchi	25.	„	15,0	*U* Sagittae
13.	„	15,0	*U* Ophiuchi	29.	„	13,5	*U* Ophiuchi
14.	„	11,2	*U* Ophiuchi	30.	„	9,6	*U* Ophiuchi
15.	„	11,6	*U* Sagittae	30.	„	14,5	*U* Coronae

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

24. Juni	$E.d. = 13\,h\ 8\,m$	$A.h. = 13\,h\ 37\,m$	δ Librae	5. Gr.
9. Juli	$E.h. = 15\ 3$	$A.d. = 15\ 59$	ϑ^1 Tauri	4. Gr.
9. „	$E.h. = 15\ 7$	$A.d. = 15\ 56$	ϑ^2 Tauri	4. Gr.
9. „	$E.h. = 18\ 40$	$A.d. = 19\ 43$	α Tauri	1. Gr.
10. „	$E.h. = 14\ 38$	$A.d. = 15\ 25$	111 Tauri	5. Gr.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

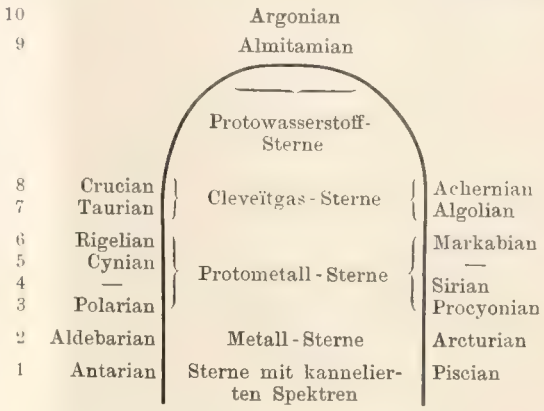
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 30. Juni 1904. Nr. 26.

Sir **Norman Lockyer:** Fernere Untersuchungen über die Einteilung der Sterne nach ihren Temperaturen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 227—238.)

Bereits im Jahre 1873 hatte Herr Lockyer auf Grund der damals vorliegenden Erfahrungen über die Spektra der Sonne und der Sterne der Ansicht Ausdruck gegeben, daß in den umkehrenden (absorbierenden) Schichten der Sonnen- und Sternatmosphären verschiedene von den Temperaturen bedingte Stufen der Dissoziation der Materie vorhanden seien, da die hohe Wärme verhindert, daß die Atome zu den uns bekannten Metallen und Metalloiden zusammentreten. Je höher die Temperatur eines Sternes, desto einfacher müsse daher sein Spektrum sein; das Vorherrschen des Wasserstoffs und des später auf der Erde aufgefundenen Heliums könne daher als Charakteristikum für die heißesten Sterne aufgefaßt werden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 451). Aber erst das seit 1892 mittels der Photographie erneut in Angriff genommene Studium dieser Frage führte den Verf. dazu, den Versuch einer Einteilung der Sterne nach ihren Temperaturen zu unternehmen, wobei er die bekannte Erfahrung verwertete, daß durch Steigerung der Temperatur das Spektrum stets eine Erweiterung nach dem Ultraviolett erfahre, während niedere Temperaturen eine vermehrte Absorption am blauen Ende hervorrufen. Die Einteilung stützte sich auf Photographien, die mittels Glasprismen und -linsen erhalten waren, die freilich die ultravioletten Strahlen stark absorbieren.

Das Resultat jener Untersuchung war, daß die Sterne in zwei Reihen gegliedert werden können, eine mit aufsteigenden und eine mit sinkenden Temperaturen, welche durch die Ausdehnung der Spektra ins Ultraviolett und die Reihenfolge der Spektrallinien, das Ergebnis von Laboratoriumsversuchen über die Spektra der Metalle, gestützt wurde. Durch letztere wurde das Verständnis und die Deutung der typischen Linien in den verschiedenen Sternspektren wesentlich gefördert, und unter der Annahme, daß chemische Änderungen von der Temperatur (unter Einschluß der elektrischen Energie) herrühren, entwarf Herr Lockyer von den Sterngruppen der aufsteigenden und abnehmenden Temperaturen die nachstehende Darstellung, in welcher die Gruppe der nach der Dissoziationshypothese heißesten Sterne die höchste Stelle der Kurve einnehmen.



Die mittleren Temperaturen der Sterne, welche dieselbe Höhe zu beiden Seiten der Kurve einnehmen, sind nicht wesentlich verschieden, so daß man 10 Horizonte oder Stufen der mittleren Temperaturen von den vollkommen kannelierten Spektren der Sterne der Antarian- und Pisciangruppe bis zu den einfachsten Linienspektren des γ Argus-Typus unterscheidet.

Die bis dahin erzielten Resultate bedurften jedoch noch einer näheren Prüfung, weil die zugrunde gelegten Spektren, wie oben bemerkt, durch Absorption der ultravioletten Strahlen im Glase wesentlich beeinträchtigt sein mußten; es mußten neue Photographien der Sternspektra mittels Apparaten aus Calcit und Quarz statt des Glases hergestellt und diese in bezug auf die Ausdehnung des ultravioletten Teiles und auf die relative Helligkeit der einzelnen Gebiete der Spektren untersucht werden. Herr Lockyer hat nun, um die Wirkung der Temperaturänderungen auf die Spektren ganz auszunutzen, sowohl das rote, wie das ultraviolette Ende des Spektrums fixieren wollen und daher die Verwendung nur geringer Dispersionen für wünschenswert gehalten; ferner hat er Gewicht darauf gelegt, daß je zwei zu vergleichende Sterne während der Spektralanalyse stets ungefähr dieselbe Höhe einnahmen, und daß die Platten gleich empfindlich, gleich exponiert und entwickelt waren.

Die mit dem neuen Instrument (einem Calcitprisma von 30° und Quarzlinsen) ausgeführten Untersuchungen konnten nicht auf alle Stufen ausgedehnt werden, weil die Stufe 1, die Antarian- und Pisciansterne, zu schwache Photographien geben und der einzige bisher bekannte Repräsentant der Argoniangruppe der südlichen Hemisphäre angehört. Hingegen wurden die anderen Stufen in sehr mannigfachen Kombinationen

mit einander, einige Sterne, z. B. Capella, mehrmals mit anderen verglichen. Bei diesen Photographien wurde danach gestrebt, daß die erhaltenen Spektrenpaare die Region zwischen H_β und H_γ gleich intensiv zeigten, doch war dies aus den verschiedensten Gründen schwer zu erreichen. Wenn sich zwischen der Beobachtung des einen und des anderen Sternes das Wetter merklich geändert hatte, wurde das Resultat nicht für die Diskussion verwendet. „Wir haben somit eine Reihe von Vergleichsphotographien, von denen alle variablen Umstände außer der natürlichen Variation der Strahlung nach Möglichkeit eliminiert sind."

Herr Lockyer gibt nun eine Zusammenstellung der so ausgeführten Vergleichungen: Viermal sind Sterne der 2. mit solchen der 4. Stufe verglichen, einmal Stufe 4 mit 6, einmal Stufe 6 mit 9, dann 6 mit 2, 8 mit 2, 9 mit 3 und als extremster Fall Stufe 9 mit 2. Das erste Paar von Photographien Vega (4. Stufe) und Arcturus (2. Stufe) zeigt sehr auffallende relative Intensitäten der beiden Spektren. Der rote Teil des Arcturusspektrums ist bedeutend intensiver und bildet das eine Ende eines Maximums, das sich von D bis ungefähr λ 454 erstreckt; der brechbarere Teil des Spektrums wird schnell schwächer und jenseits K ganz schwach. Anders verhält sich das Spektrum von Vega. Hier ist das Maximum der Strahlung bei λ 422, und das Spektrum erstreckt sich ohne große Abnahme der Intensität bis H_ν, darüber hinaus wird es zwar schwächer, aber es dehnt sich noch zweimal so weit an der brechbareren Seite von H_ν aus, als diese Linie von K entfernt ist; das Rot hingegen ist nur etwa halb so stark wie im Spektrum von Arcturus.

Von den übrigen beschriebenen und auf 3 Tafeln wiedergegebenen Spektrenpaaren soll hier nur noch ein Paar Sirius (Stufe 4) und Rigel (Stufe 6) erwähnt werden. In dem Spektrum des Sirius sieht man den losgetrennten roten Teil entschieden viel intensiver, als der entsprechende Abschnitt im Spektrum des Rigel ist. Im Ultraviolett hingegen findet man, daß, obschon beide Sterne in der Temperaturkurve eine ziemlich hohe Stufe einnehmen und beide Spektren daher weit ins Ultraviolett hinein sich erstrecken, die Ausdehnung des Rigelspektrums intensiver und größer ist als das vom Sirius.

Die Resultate seiner Untersuchung präzisiert Herr Lockyer wie folgt: „Nehmen wir die Sterne, welche für die heißesten in der chemischen Klassifikation gehalten werden, so finden wir, daß in allen Fällen die relative Länge des Spektrums verringert und die relative Intensität des Rot vermehrt ist, in dem Maße, als eine niedrigere Temperatur erreicht wird. Das heißt, daß, wo zwei Spektren, deren Intensitäten in der Gegend H_β—H_γ gleich ist, verglichen werden, wir finden, daß in den nach der chemischen Einteilung kälteren Sternen die Emissionen im Rot vorwiegen, während in den heißeren Sternen das Ultraviolett ausgedehnter und intensiver ist."

A. Loewy und N. Zuntz: Über den Mechanismus der Sauerstoffversorgung des Körpers. (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1904, S. 162.)

Die Sauerstoffversorgung der Körpergewebe ist bei den höheren, mit Lungen und Blutkreislauf begabten Tieren ein ziemlich komplizierter Vorgang. Er setzt sich aus einer Reihe von Teilprozessen zusammen: aus der Aufnahme des Sauerstoffs in die Lungen mit Hilfe der Atembewegungen, aus dem Übertritt des Sauerstoffs aus den Lungenbläschen in das durch die Lungenwandung fließende Blut der Lungenkapillaren, aus der Bindung des übergetretenen Sauerstoffs an das Hämoglobin und endlich aus dem Transport des an das Hämoglobin gebundenen Sauerstoffs zu den Geweben.

Besonders zwei Punkte sind es, über die heute die Meinungen weit auseinander gehen: über das Gesetz, nach dem sich die Sauerstoffbindung an das Hämoglobin vollzieht, und über die Art des Durchtrittes des Sauerstoffs durch die Lungenwand. Beide Punkte haben in der überschriftlich genannten Mitteilung eine Bearbeitung erfahren, deren Ergebnissen nicht nur eine theoretische, sondern, wie sich zeigen wird, auch eine gewisse praktische Bedeutung zukommt.

Die Verbindung, die der Sauerstoff mit dem Hämoglobin eingeht, ist eine sogenannte dissoziable, d. h. eine lockere, von Druck und Temperatur beeinflußbare; je niedriger die Temperatur und je höher der Sauerstoffdruck, um so mehr Sauerstoff wird gebunden. Ältere Versuche, die bei Zimmertemperatur über das Verhalten der Dissoziation des Sauerstoffhämoglobins angestellt wurden, sind deshalb für die Bindung des Sauerstoffs im Körper des Warmblüters nicht maßgebend; man muß alle Versuche bei Körpertemperatur, d. h. bei 37° bis 38° C anstellen. Aber dieses eine Postulat genügt nicht; es hat sich gezeigt, daß der Blutfarbstoff, an dem man Versuche anstellen will, sich in der Verfassung befinden muß, in der er sich in dem in den Blutgefäßen strömenden Blute befindet. Die Vernachlässigung bzw. Unkenntnis dieses Umstandes ist an einer Reihe bisher unverständlich gewesener Differenzen schuld, die zwischen den Ergebnissen verschiedener Forscher bestanden.

Als Grundlage für unsere Kenntnis der Dissoziationsspannung des Oxyhämoglobins, d. h. der Beziehung zwischen Sauerstoffdruck und Menge von Sauerstoff, die dabei das Hämoglobin aufnimmt, galten bisher die Ergebnisse Hüfners. Nach diesen mußte die Bindung des Sauerstoffs eine ziemlich feste sein; setzen wir die Sauerstoffmenge, die aus atmosphärischer Luft bei 760 mm Druck, also bei einem O-Druck von etwa 160 mm gebunden wird, gleich 100, so sollten nach Hüfner bei 25 mm O-Druck noch 90 bis 95 % davon, bei weniger als 5 mm O-Druck noch etwa 60 % gebunden werden.

Demgegenüber hatte Paul Bert eine viel lockerere Bindung gefunden, so daß eine Sättigung des Hämoglobins mit Sauerstoff zu 60 % schon bei einem

O-Druck von etwa 25 mm vorhanden sein sollte; und ähnliche Ergebnisse hatten Straßburg, Wolffberg und Nußbaum in am lebenden Tier selbst angestellten Versuchen. Sie fanden nämlich, daß das Venenblut des Hundes eine Sauerstoffspannung von etwa 25 mm Hg hat und daß dieser Spannung eine Sauerstoffsättigung von etwa 60 % entspricht.

Nun wissen wir, daß Erscheinungen von Sauerstoffmangel eintreten, wenn die O-Spannung derjenigen Luft, aus der das arterielle Blut seinen Sauerstoff bezieht, d. h. der der Lungenbläschen auf etwa 30 mm Hg herabgeht. Das ist speziell am Menschen festgestellt worden durch Untersuchungen, die im luftverdünnten Raume ausgeführt wurden, und zwar sowohl beim Aufenthalt im Hochgebirge, wie beim Aufsteigen im Luftballon, wie beim Verweilen in pneumatischen Kabinetten, deren Luft in geeigneter Weise verdünnt war; dasselbe ist auch durch Versuche mit Einatmung sauerstoffarmer Luft ermittelt worden. — Wenn nun die Versuche der Wahrheit entsprechen, in denen die Sauerstoffbindung sich als eine so lockere erwies, daß bei etwa 30 mm O-Druck, die Dissoziation schon ziemlich erheblich war, das O-Hämoglobin nur noch wenig über 60 % mit O gesättigt war, so erklären sich die Erscheinungen des Sauerstoffmangels eben aus der vorgeschrittenen Dissoziation; wenn aber, wie bei Hüfner, bei einem solchen Drucke das O-Hämoglobin noch etwa 90 bis 95 % seines Sauerstoffs führt, so kann diese Erklärung nicht gelten. Der beginnende Sauerstoffmangel muß dann andere Ursachen haben, und Hüfner sucht sie in folgendem. Nach Hüfner ist eine ziemlich erhebliche Triebkraft erforderlich, damit die zur Sättigung des Hämoglobins notwendige Sauerstoffmenge durch die Lungenwand ins Blut übertritt; die Triebkraft soll eine zehnmal größere sein als die zum Durchwandern einer gleich dicken Schicht Wassers erforderliche. Der O-Druck in den Lungenbläschen darf also nicht unter einen gewissen Minimalwert herabgehen, damit nicht bei dem sehr schnellen Hindurchfließen des Blutes durch die Lunge die Zeit, die das Hämoglobin in den Lungenkapillaren verweilt, zu kurz ist, um demselben zu gestatten, sich für den in den Lungen herrschenden Sauerstoffdruck mit Sauerstoff zu sättigen. Und ein O-Druck von 30 mm soll bereits unter diesem Minimalwert liegen, so daß nach Hüfner das dabei durch die Lungen strömende Blut sich gar nicht entsprechend diesem Druck sättigen kann, sondern teilweise ungesättigt die Lungen verlassen muß.

Die Vorstellung, die Hüfner sich von der Größe der notwendigen Triebkraft, also mit anderen Worten von der Größe des Widerstandes, den die Lungenwand dem Durchtritt von Gasen entgegensetzt, bildet, beruht im wesentlichen auf Versuchen, in denen die Diffusion von Gasen durch dünnste Plättchen eines Minerals, des Hydrophans, studiert wurde (vgl. Rdsch. 1897, XII, 190). Es ist von vornherein fraglich, ob das organische Gewebe der Lungenwand einen Widerstand gleicher Ordnung bietet, und so wurden Versuche, in denen die Durchgängigkeit der Lungenwand an dieser selbst studiert wurde, erforderlich. —

Der erste Teil der Untersuchungen der Verff. bringt neues Material über das Verhalten der Dissoziation des Oxyhämoglobins bei verschiedenem Sauerstoffdruck. Benutzt wurde Blut von Hund und Pferd. In einem der überschriftlich genannten Arbeit folgenden Aufsatz berichtet Referent über analoge Versuche mit Menschenblut.

In besonders hergerichteten Glaskolben wurden die einzelnen Blutproben mit Gasmischungen von verschiedenem Sauerstoffgehalt bei 38° so lange geschüttelt, bis Ausgleich der Gasspannungen in der Flüssigkeit und dem zum Schütteln benutzten Gase eingetreten war. Dann wurde der O-Gehalt des Schüttelgases festgestellt, das ergab die Gasspannung; ferner wurde eine Probe des Blutes entgast, der Sauerstoffgehalt der Blutgase bestimmt, das ergab die Menge des der gefundenen Spannung zukommenden Blutsauerstoffs. Eine besondere Probe wurde stets mit atmosphärischer Luft geschüttelt. Die hier gefundene Menge Blutsauerstoff wurde gleich 100 gesetzt und die übrigen, bei Schüttelung mit O-armen Gasgemischen gefundenen, in Prozenten dieses Wertes umgerechnet.

Die Verff. fanden nun, daß der Verlauf der Oxyhämoglobindissoziation kein für alle Fälle gleichartiger ist, eine Tatsache, die bei Betrachtung der Frage von physikalisch-chemischen Gesichtspunkten nicht überraschen kann. Sie finden insbesondere, daß die Konzentration der Hämoglobinlösung von Einfluß auf die Festigkeit der Bindung ist. Dünnere Lösungen binden den Sauerstoff fester als konzentriertere. — Benutzt man normales Blut, dessen Zellen erhalten sind, so ist die Bindung weniger fest, als wenn man dasselbe Blut zuvor lackfarbig gemacht hat, d. h. dessen Zellen zerstört hat. Hier kommt wohl gleichfalls der Gesichtspunkt der Konzentrationsdifferenz des Hämoglobins in Frage. Denn nach Zerstörung der Blutzellen ist das Hämoglobin auf die ganze Blutflüssigkeit verteilt, im normalen Blute ist die gleiche Hämoglobinmenge auf die zelligen Elemente beschränkt, die nur 40 % bis höchstens 50 % des Blutes ausmachen. Die Hämoglobinkonzentration ist also mehr als eine doppelt so hohe.

Ganz besonders fest ist die O-Bindung, wenn man zur Darstellung des Hämoglobins Alkohol benutzt hat. Dieser wirkt verändernd auf das sehr labile Molekül des Hämoglobins ein.

Die Ergebnisse der Verff. bieten eine Erklärung der einleitend erwähnten Widersprüche zwischen Hüfner und den übrigen genannten Autoren, denn Hüfner arbeitete mit mehr oder weniger verdünntem, zum Teil unter Benutzung von Alkohol hergestelltem Hämoglobin — die übrigen am lebenden Blute. Hüfner mußte also eine weit festere Bindung erhalten. Für das normale Blut fanden die Verff. eine Dissoziationskurve, die mit der von Paul Bert fast vollkommen zusammenfällt.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung beschäftigt sich mit „der Sauerstoffwanderung aus den Lungenalveolen ins Blut“. Die Verff. machen es zunächst rechnerisch wahrscheinlich, daß die Widerstände, die sich dem Sauerstoffdurchtritt durch die Lungenwand entgegenstellen, also auch die zum Transport bestimmter Sauerstoffmengen ins Blut nötige Triebkraft von Hüfner viel zu hoch angenommen sind. Sie erweisen dann die Richtigkeit ihrer Anschauung durch Versuche an Froschlungen. Sie ließen durch diese Kohlensäure teils von innen nach außen (dadurch, daß sie die Lungen mit Kohlensäure aufbliesen), teils von außen nach innen hindurchtreten, bestimmten die Menge der in einer Minute hindurchpassierten Kohlensäure, berechneten die Oberfläche der benutzten Lungen aus deren Volum, maßen mikrometrisch die Dicke der Wand und konnten nun weiter berechnen, wieviel Kohlensäure bei dem Kohlensäuredruck von 760 mm Hg durch den Quadratzentimeter Wand bei einer der menschlichen Lunge gleichen Dicke der Wand, die zu $^4/_{1000}$ mm angenommen werden kann, hindurchtreten mußte. Auf Grund der bekannten Beziehungen zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit der Kohlensäure und des Sauerstoffs ergibt sich auf diese Weise auch die Sauerstoffmenge, die den Quadratzentimeter menschlicher Lunge bei 760 mm O-Druck und somit auch bei jedem beliebigen anderen Druck passiert.

Die Verff. fanden als einigermaßen überraschendes Ergebnis, daß die Kohlensäure durch die Lunge nicht nur nicht schwerer hindurchtrat als durch Wasser, vielmehr noch leichter, und zwar ungefähr doppelt bis dreifach so leicht.

Aber die Lungenwand ist alkalisch, und es war möglich, daß die Diffusion der Kohlensäure dadurch begünstigt wurde. Besondere Versuche, in denen nach dem Vorgange Stephans Kohlensäure in Glaskapillaren abgesperrt wurde, und zwar in dem einen Rohr durch eine dünne Schicht destillierten Wassers, in einem zweiten durch eine solche von Natriumbicarbonatlösung, und die Diffusionsgeschwindigkeit an der Wanderung des absperrenden Flüssigkeitsfadens gemessen wurde, ergaben zwar eine schnellere Diffusion durch das Bicarbonat, jedoch war die Beschleunigung gegenüber reinem Wasser so gering, daß die Alkaleszenz der Lungenwand die sehr viel schnellere Diffusion durch diese nicht erklären kann.

Daß die Alkaleszenz der Lungenwand keine Rolle spielt, wird aber auch dadurch bewiesen, daß auch Stickoxydul eine schnellere Diffusion durch die Lunge zeigt als durch Wasser, und dadurch ferner, daß auch durch die angesäuerte Lunge Kohlensäure so schnell wie durch die normale hindurchtritt. Es muß also das Gewebe der Lungenwand den Gasen geringeren Widerstand leisten als das die Lungenwand durchtränkende Wasser. Bei dem physikalischen Zusammenhang zwischen Diffusion und Absorption ist es nur natürlich, daß das lebende, aber selbst auch das angesäuerte Lungengewebe mehr Kohlensäure absorbierten als Wasser, wie besondere Versuche der Verff. zeigten.

Im Mittel gingen in der Verff. Versuchen durch den Quadratcentimeter einer $^4/_{1000}$ mm dicken Lungenwand pro Minute 0,2 cm³ O_2 hindurch. — Die Oberfläche der menschlichen Lunge beträgt etwa 140 m², der Sauerstoffbedarf pro Minute beim Erwachsenen im Mittel 250 cm³. — Damit diese die Lungenoberfläche durchwandern, ist bei ungünstigster Rechnung eine Druckdifferenz von 2 mm Hg, im Durchschnitt nur eine solche von $^2/_3$ mm Hg erforderlich. Um den Sauerstoffbedarf eines schwer arbeitenden Menschen zu decken, würden schon 3 mm ausreichen. Noch günstiger gestalten sich die Bedingungen für die Kohlensäureabscheidung. Hier genügen bei Körperruhe schon 0,02 bis 0,03 mm.

Die Diffusionsbedingungen für den Eintritt des Sauerstoffs ins Blut — übrigens auch für dessen Übertritt aus dem Blute in die Gewebe — sind derart günstig, daß auch bei den stärksten mit dem Leben verträglichen Luftverdünnungen eine ausreichende Sauerstoffwanderung gesichert ist; die zu beobachtenden Symptome von Sauerstoffmangel sind nur durch die zu gering werdende Bindung des Sauerstoffs ans Hämoglobin zu erklären.

Die Versuche der Verff. liefern nebenbei einen Beitrag zur Entscheidung der besonders von Herrn Bohr verfochtenen Anschauung, daß die Wanderung der Gase durch die Lunge gar kein physikalischer Vorgang sei, vielmehr Sekretionsprozesse, also vitale, an die Lebenstätigkeit der zelligen Elemente der Lungenwand gebundene Vorgänge eine Rolle spielen. Bohrs Versuche sind nicht als beweisend zu erachten, aber seine zunächst vielleicht etwas phantastisch erscheinende Idee der sekretorischen Tätigkeit der Lungenzellen, wodurch diese den Drüsenzellen an die Seite treten würden, hat eine Stütze in der Tatsache, daß gassezernierende Zellen sicher in der Schwimmblase der Fische vorzukommen scheinen.

Die Versuche von Loewy und Zuntz sprechen nicht im Bohrschen Sinne, denn die Kohlensäure durchwanderte die Lungenwand von innen nach außen in demselben Maße wie von außen nach innen, und durch die durch schwache Essigsäure abgetötete Wand ging der Kohlensäurestrom ebenso wie durch die lebende. Sonach dürfte die Wanderung der Gase durch die Lungenwand ein rein physikalischer Prozeß sein, entsprechend der älteren, von den meisten Physiologen übrigens auch heute noch vertretenen Anschauung. Loewy.

E. Hannig: Zur Physiologie pflanzlicher Embryonen. I. Über die Kultur von Cruciferenembryonen außerhalb des Embryosacks. (Botanische Zeitung 1904, Abt. I, Heft 3 u. 4, S. 45—80.)

Bei Untersuchungen über die Ursachen der Krümmung der Embryonen im Embryosack war Verf. auf die Frage gestoßen, ob die Pflanzenembryonen sich nicht außerhalb des Embryosacks in künstlichen Nährmedien würden aufziehen lassen. Die von ihm ausgeführten Kulturversuche mit Em-

bryonen von Cruciferen führten auch wenigstens teilweise zu einem Erfolge und ergaben dabei eine Reihe von Resultaten, die für die Ernährungsphysiologie von Interesse sind.

Die Versuchsobjekte waren Retticharten (Raphanus sativus, R. Landra und R. caudatus) und Cochlearia danica. Sie bieten, wie alle Cruciferen, den Vorteil, daß ihre Embryonen sich in allen Entwickelungsstadien leicht frei präparieren lassen. Die Entwickelung der Samen dauert bei Raphanus 1 bis $1^1/_2$ Monat, bei Cochlearia 1 bis 2 Wochen weniger. Die Embryonen der Cruciferen bilden (ebenso wie die der Leguminosen und einiger anderer Pflanzen) während ihrer Entwickelung Chlorophyll aus. Die Grünfärbung geht aber, wenn die Keime ausgewachsen sind, bei dem eigentlichen Reifungsprozeß langsam wieder zurück; in den reifen Samen ist das Chlorophyll verschwunden.

Die Kulturen wurden bei 15° bis 30° C in sterilisierten Lösungen ausgeführt, wobei kleine Glasdosen mit aufgeschliffenem Deckel zur Verwendung kamen. Die Kontrolle des Wachstums geschah durch Messung der Länge der Embryonen mit dem Okularmikrometer.

Bei der Kultur in Embryosacksaft (gewonnen durch Einführen dünner Pipetten in die Ovula) starben die isolierten, grünen Embryonen alsbald ab; ebenso in rein mineralischer (Tollens scher) Lösung, wobei ersichtlich der Umstand in Betracht kam, daß der osmotische Wert der Nährlösung viel geringer war als der des Zellsaftes der Embryonen. In Zuckerlösungen (mit anorganischen Nährsalzen) erfolgte dagegen Wachstum der Embryonen, vorzüglich solcher, die in der Entwickelung schon weiter vorgeschritten waren. Embryonen, die sich dem Reifestadium näherten, erreichten, isoliert kultiviert, bald die Größe der natürlich gereiften, gewöhnlich wurden sie noch beträchtlich größer; sie verloren, wie die normalen, zumeist die grüne Färbung, krümmten sich aber nie und streckten sich gerade, falls sie beim Beginn der Kultur schon gekrümmt waren. Solche Embryonen wurden nun in der Weise ausgepflanzt, daß sie, unter Freilassung der Kotyledonen, in Wattestreifen gewickelt wurden, die mit Tollensscher Lösung getränkt waren. Diese Wattepfropfen wurden in Reagenzgläser, die mit der gleichen Lösung halb gefüllt waren, so weit eingeschoben, bis sie mit der Lösung in Berührung kamen, und darauf wurde die Öffnung der Gläser mit Watte verschlossen. Wirklich entwickelten sich die Embryonen weiter, ergrünten wieder und konnten in Sand umgepflanzt werden, der mit Tollensscher Lösung begossen war. Sie wuchsen zu beblätterten Pflanzen aus und bildeten zahlreiche Blüten, deren Früchte vollkommen normal ausreiften. Zur Zeit der Fruchtreife waren die meisten Exemplare (Rettichpflanzen) ungefähr 1,40 m hoch. Hierdurch ist der Beweis geliefert, daß die Lebensfähigkeit der Embryonen durch das Herausnehmen aus dem Embryosack weder vernichtet noch unwiederbringlich gestört wird, ein Ergebnis, das freilich nicht ohne weiteres auf die Embryonen aller Pflanzen verallgemeinert werden darf.

Zum Vergleich wurden Embryonen von derselben Größe wie die in Kultur genommenen, unmittelbar nachdem sie aus den Samen gelöst waren, in Sand ausgepflanzt. Diese Embryonen keimten nicht; erst bei beträchtlich größeren wurde in einzelnen Fällen ein geringer Erfolg erzielt, aber zur vollen Entwickelung brachte es auch von diesen Embryonen kein einziger.

Embryonen jüngerer Entwickelungsstadien wuchsen in den Zuckerkulturen nur kurze Zeit und starben dann ab. Die weiteren Untersuchungen galten nun zunächst der Auffindung besserer Bedingungen für die Eiweißbildung; denn es hatte sich gezeigt, daß diese in den künstlich erzogenen Embryonen sehr mangelhaft war, während Stärke aus dem aufgenommenen Zucker reichlich gebildet wurde. Die mit Asparagin, Leucin, Glycocoll, Tyrosin und einigen andern Stoffen ausgeführten Versuche, den Embryonen eine ihnen genehme Stickstoffquelle zu bieten, führten aber zu keinem günstigen Ergebnis. Auch der nach wiederholten Versuchen mit Zuckerpeptonlösungen erzielte Erfolg ist nur von bedingtem Wert, da die benutzten Embryonen bereits ziemlich groß waren. Immerhin ist es bemerkenswert, daß bei diesen Versuchen die stark wachsenden Keimlinge ihre frische Chlorophyllfärbung behielten und daß, wie die mikroskopische Prüfung ergab, sowohl Stärke wie Eiweiß in den Zellen gespeichert war. Es scheint, daß die Peptonernährung einen Anteil an der Erhaltung des Chlorophylls hatte, wobei noch in Betracht zu ziehen ist, daß auch in zuckerarmen Lösungen (ohne Pepton) die Embryonen (obwohl sie verkrüppeln) länger grün bleiben als in zuckerreichen. In peptonreicheren Kulturen fand Verf. die Zellen der Keime zwar mit dichtem Plasma erfüllt, aber trotz hohen Zuckergehalts der Lösung war keine Stärke gespeichert. Die Anwesenheit des Peptons scheint also die Stärkebildung aus Zucker zu beeinträchtigen, während anderseits der Chlorophyllverlust durch den Stärkereichtum bedingt wird, der die assimilatorische Funktion des Chlorophylls überflüssig macht.

„Für die Lehre vom Stoffwechsel hat sich aus unseren Versuchen ergeben, daß von dem Cruciferenembryo unter den angewandten Bedingungen Zuckerarten sehr leicht, die Amidosäuren dagegen sehr schwer oder vielleicht gar nicht aus der diffusiblen in die nicht diffussible Form (Stärke, Eiweiß) umgewandelt werden können, daß dagegen mit Hilfe des an primären Albumosen so reichen Wittepeptons, wenn es in bestimmten Verhältnissen mit Zucker dargeboten wird, Eiweiß aufgebaut werden kann.“ Mit Bezug auf die Eiweißbildung zeigen also diese Embryonen ein ähnliches Verhalten wie die höheren Tiere. Schließlich möge noch auf einen vom Verf. vorgeschlagenen, neuen Kunstausdruck hingewiesen sein, dem vielleicht eine allgemeinere Annahme beschieden ist. Stärke sowohl wie Eiweiß können teils aus einfachen, teils aus komplizierteren Bestandteilen

aufgebaut werden. Der Aufbau aus einfachen Elementen (bei der Stärke CO_2 und H_2O, beim Eiweiß Nitrate und Ammoniak) pflegt als Synthese bezeichnet zu werden. „Es ist dies ein Vorgang, der sich nicht einfach formulieren läßt, sondern aus mehreren Prozessen zusammensetzt, mit anderen Worten nicht in einfacher Weise reversibel ist. Demgegenüber steht die Stärke- und Eiweißbildung durch bloßes Zusammenfügen größerer Komplexe oder Kerne, bei der Stärke aus Zuckermolekülen, bei den Eiweißen aus den höchsten Abbauprodukten (Albumosen, Peptone), und weiter ev. bei den Albumosen und Peptonen aus Aminosäuren, Prozesse, die wohl stets bei der Translokation diffusibler Kohlehydrate und Eiweiße stattfinden dürften. Die Funktion des Aneinanderfügens fertig vorgebildeter Komplexe zu einheitlichen chemischen Körpern, wie Stärke, Cellulose, Eiweißmolekülen, könnte man der synthetischen gegenüber als synhaptische Funktion bezeichnen (den Vorgang als Synhapsie, von *συνάπτειν*, verknüpfen)." F. M.

F. Paschen: Über die durchdringenden Strahlen des Radiums. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 164—171.)

Von den drei verschiedenen, als α, β und γ bezeichneten Strahlungen waren die α- und β-Strahlen als korpuskulärer Natur mit positiver bzw. negativer Ladung nachgewiesen, während man die durchdringenden γ-Strahlen mit den Röntgenstrahlen in Analogie zu bringen geneigt war. Hiergegen hatte bereits Strutt (Rdsch. 1903, XVIII, 527) gezeigt, daß die γ-Strahlen eine ganz andere Absorption in verschiedenen Gasen besitzen als die Röntgenstrahlen und sich darin mehr den stark absorbierbaren α- und β-Strahlen nähern. Er nahm daher auch für sie korpuskuläre Beschaffenheit an, wenn auch diese Korpuskeln keine Ladung erkennen ließen, da den γ-Strahlen jede elektrische oder magnetische Ablenkung fehlte. Herr Paschen hebt jedoch hervor, daß für die zum Nachweise der Ladung verwendete Ablenkbarkeit durch die zur Verfügung stehenden magnetischen und elektrischen Felder nicht allein die Ladung, sondern auch die Geschwindigkeit der Korpuskeln maßgebend ist, und hat einige Versuche angestellt, die zu dem Ergebnis geführt, daß die γ-Strahlen wohl Kathodenstrahlen großer Durchdringlichkeit sind, da sie eine negative Ladung mit sich führen, so daß die erwähnten, ziemlich unbestimmten Vorstellungen über ihre Natur unnötig werden.

Sehr aktives Radiumbromid wurde mit einem die Kristalle berührenden Platindraht in ein Glasröhrchen eingeschmolzen und, entweder frei oder in Bleibehältern verschiedener Wandstärke eingeschlossen, an einem Quarzstabe isoliert in einem möglichst guten Vakuum aufgehängt. An dem Bleibehälter hingen zwei Aluminiumblätter als Elektroskop. War das Radiumglas ohne Bleihülle im Vakuum isoliert, so trat eine Selbstladung des Radiums auf, und zwar stieg sein Potential pro Minute um 132,5 V an. Da nämlich Glas in der Stärke des Röhrchens keine α-Strahlen durchläßt, entweicht nur die negative Elektrizität der durch das Glas hindurchgehenden β-Strahlen und läßt gleich viel positive auf dem Leiter zurück. Wenn nun das Radium vollständig von Blei umgeben wurde, so war die Erscheinung dieselbe, nur war die Schnelligkeit der Selbstaufladung bedeutend geringer; auch wenn die Bleihülle 1,9 cm dick war, fand noch eine meßbare Selbstladung mit positiver Elektrizität statt. Da nach Strutts Messungen der Absorption der β-Strahlen in Blei durch eine Bleihülle von 1 cm Dicke nur der 10^{27} Teil der β-Strahlen austreten kann, der faktisch bei so dicker Bleihülle beobachtete Strom aber der 85. Teil des Stromes war, der bei freiem Radiumglase beobachtet wurde, so folgt, daß der bei 1 cm Bleidicke beobachtete Strom nicht den β-Strahlen zugeschrieben werden kann, sondern den noch durchdringenden γ-Strahlen, daß diese also eine negative Ladung mit sich führen, da ja das Radium sich durch ihr Entweichen mit positiver Elektrizität ladet.

Herr Paschen hat weiter, „obwohl quantitative Messungen bei seiner Anordnung nicht vorgesehen waren", doch versucht, die bei verschiedenen Wandstärken zwischen 0 und 1,92 cm pro Zeiteinheit heraustretenden Elektrizitätsmengen und ihre Absorption zu messen. Für die erste Bleischicht von 0,0264 cm Dicke fand er einen Absorptionskoeffizienten = 60,12, der gut übereinstimmte mit dem von Strutt für die am stärksten absorbierbaren β-Strahlen gefundenen (62,5). Wenn die Strahlen weitere Bleidicken durchsetzen, sinkt der Absorptionskoeffizient und scheint sich dem Wert 1,27 zu nähern, er ist also rund 50mal kleiner als der Struttsche Wert für β-Strahlen.

„Nach den Forschungen von Herrn P. Lenard (Rdsch. 1903, XVIII, 661) nimmt die Absorption der Kathodenstrahlen in dem weiten, von ihm untersuchten Gebiete der Geschwindigkeiten mit steigender Geschwindigkeit sehr schnell ab. Die von Lenard als untere Grenze der Absorption im Falle der β-Strahlen des Radiums angenommene wird im Falle der γ-Strahlen noch bedeutend unterschritten. Es ist hiernach wahrscheinlich, daß die γ-Strahlen Kathodenstrahlen mit noch größerer Geschwindigkeit sind als die β-Strahlen, welche Herr Kaufmann untersucht hat und für welche der Absorptionskoeffizient noch 50 mal größer ist. Diese haben nach Kaufmann verschiedene Geschwindigkeiten zwischen 2,36 und $2{,}83 \times 10^{10}$ cm/Sek. Die höchste unter ihnen vertretene Geschwindigkeit kommt bis auf 5,7 % an die Lichtgeschwindigkeit heran. In den γ-Strahlen würde sich demnach die negative Elektrizität noch schneller bewegen müssen. . . Hierin scheint mir das Hauptinteresse an diesen Strahlen zu liegen, da der Fall einer mit Lichtgeschwindigkeit bewegten Elektrizitätsmenge, der theoretisch in neuerer Zeit mehrfach diskutiert ist, in den γ-Strahlen verwirklicht sein könnte."

J. A. Mc Clelland: Über die Emanation des Radiums. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 355—362.)

Von den α-Strahlen des Radiums hat man nachgewiesen, daß sie aus positiv geladenen Teilchen bestehen, die sich mit großer Geschwindigkeit fortbewegen, und deren Masse derjenigen des Wasserstoffatoms vergleichbar ist. Die β-Strahlen bestehen, wie gezeigt worden, gleichfalls aus geladenen Teilchen, die sich mit großer Geschwindigkeit bewegen, ihre Ladung ist negativ und die Masse der Teilchen sehr klein im Vergleich selbst mit dem Wasserstoffatom. Über die γ-Strahlen ist noch wenig bekannt, außer, daß sie ein sehr großes Durchdringungsvermögen haben. Auch die vom Radium erzeugte Emanation ist viel studiert worden, und eine Reihe ihrer Eigenschaften ist bekannt. Ob aber die Emanationspartikelchen geladen sind oder nicht, scheint noch nicht definitiv ermittelt; gleichwohl ist es wichtig, daß man hierüber etwas Sicheres weiß, wenn man sich über die Art, wie das Radiumatom zerfällt, eine Vorstellung machen will. Herr Mc Clelland stellte sich daher die Aufgabe, mit möglichster Genauigkeit zu entscheiden, ob die Emanation eine elektrische Ladung mit sich führt. Rutherford gibt zwar an, daß sie nicht geladen sei, doch ist seine Arbeit in diesem Punkte nicht überzeugend.

Fünf Milligramm Radiumbromid, in Wasser gelöst, befinden sich in einem mit dünnem, für Emanation durchlässigem Papier bedeckten, kleinen Gefäß innerhalb einer Glasglocke, die mit einer zweiten luftdichten Glocke

und weiter mit einem Gefäß, das mit Glaswolle gefüllt ist, und schließlich mit einem isolierten Metallzylinder, in den ein Metallstab isoliert hineinragt, kommuniziert; eine Verbindung mit Luftpumpe und Manometer gestattet, den Druck in den einzelnen Behältern beliebig meßbar zu ändern. Metallzylinder und Stab sind mit einem Elektrometer verbunden, das, gegen äußere Wirkungen durch Schirme geschützt, die Ladung der enthaltenen Luft messen kann. Zwischen den einzelnen Behältern angebrachte Hähne gestatten folgende Operationen. Während die Emanation die Luft der ersten Glocke erfüllt, werden die anderen Behälter evakuiert und dann die mit Emanation geschwängerte Luft in den Metallzylinder gelassen, woselbst ihre Ladung am Elektrometer gemessen werden kann. Daß die in den Metallzylinder eindringende Luft Emanation enthält und wieviel, konnte in bekannter Weise durch den Ionisationssättigungsstrom nachgewiesen werden. Durch einen Versuch wurde eine etwaige Ladung, welche die Emanation mit sich führt, gemessen, durch einen zweiten das Ionisationsvermögen dieser Emanation.

Eine große Anzahl von Messungen lehrten übereinstimmend, daß die Emanation enthaltende Luft beim Eindringen in den Metallzylinder nur eine so geringe Ablenkung des Elektrometers erzeugt, wie sie auch durch frische, keine Emanation enthaltende Luft hervorgebracht wird. Die Diskussion der Versuche und ihre Ergänzung durch noch feinere führten übereinstimmend zu dem Schluß, daß die Emanation nicht geladen ist. „Diese Tatsache — daß die Emanation nicht geladen ist — hat eine wichtige Bedeutung für unsere Vorstellung von der Art, wie das Radiumatom zerfällt. Das Radiumatom gibt sicherlich positiv geladene Teilchen ab — die α-Strahlen. Die Emanationsteilchen können nicht das sein, was vom Atom nach der Emission eines oder mehrerer α-Strahlen zurückbleibt, weil es in diesem Falle negativ geladen sein müßte. Das Atom muß also eine gleiche negative Ladung abgeben, entweder durch Emission negativer Teilchen oder in irgend einer anderen Weise."

A. Kossel und **H. D. Dakin:** Über die Arginase. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, Bd. XLI, S. 321—331.)

Durch neuere Untersuchungen, namentlich von E. Fischer, ist sichergestellt, daß die Eiweißkörper aus Kohlenstoffketten gebildet werden, welche durch Imidgruppen [=NH] unterbrochen sind. Eine Bindungsart der Kohlenstoffketten im Eiweißmolekül ist demnach nach dem Typus . . . CO—NH—C . . . gebildet, wie es uns auch in der Curtiusschen Base und den Fischerschen Polypeptiden entgegentritt. Eine zweite Bindungsweise, die nach den Untersuchungen von E. Schulze über die Konstitution von Arginin anzunehmen ist, besteht aus einem Guanidinrest [—NH—C(NH)—NH—], welcher zwei Kohlenstoffketten mit einander verbindet und auf der einen Seite dem Carbonyl benachbart ist: . . . CO—NH—C(NH)—NH—C . . . Durch Spaltung mit Säuren wird die Verbindung der NH-Gruppe mit der Carbonylgruppe gelöst, während die anderen Verbindungen bestehen bleiben. Man beobachtet demnach unter Wasseraustritt folgenden Zerfall: COOH, NH_2—C . . . bei der ersten Bindungsart und COOH, NH_2—C(NH)—NH—C . . . bei der zweiten Bindungsart. Ebenso wirken die bisher bekannten „imidolytischen" Fermente im tierischen Organismus, z. B. Trypsin und Erepsin, die also die Imidogruppe nur von dem benachbarten Carbonyl ablösen.

Den Verff. ist es nun gelungen, eine zweite Art von imidolytischem Ferment — die Arginase — im tierischen Organismus, in der Darmschleimhaut und Leber vom Hund nachzuweisen. Sie bedienten sich bei ihren Untersuchungen der Protamine, die als relativ einfache Eiweißkörper übersichtlichere Verhältnisse zeigen. Namentlich die oben erwähnte Guanidinverkettung nimmt einen breiten Raum innerhalb des Protaminmoleküls ein; so ist etwa $^2/_3$ des gesamten Stickstoffs von Salmin in der Gruppe NH—C(NH)—NH vorhanden. Während durch Trypsin und Erepsin die Zersetzung des Protamins in den angeführten Weisen erfolgt, d. h. die Imidgruppe nur von der CO-Gruppe losgelöst wird, der Guanidinrest erhalten bleibt und freie Amidosäuren neben Arginin (der Verbindung des Guanidins mit α-Amidovaleriansäure) entstehen, verläuft die fermentative Zersetzung bei der „Arginase" ganz anders. Der größte Teil des Arginins wird dabei in Ornithin und Harnstoff zerlegt nach dem Schema:

$$\underset{\text{Arginin}}{NH_2 . C(NH) . NH . C_3H_6 . CHNH_2 . COOH} + H_2O$$

$$= \underset{\text{Harnstoff}}{NH_2 . CO . NH_2} + \underset{\text{Ornithin}}{NH_2 . C_3H_6 . CHNH_2 . COOH}.$$

Eine Reihe von Versuchen zeigte, daß die Arginase durch Extraktion mit Wasser und mit verdünnter Essigsäure — wenn auch unvollständig — auch aus der Lebersubstanz gewonnen werden kann. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. P. R.

Marcel Baudouin: Histologie und Bakteriologie des in 10 m Tiefe aus einem gallo-römischen Schachtgrabe in der Nekropole des Bernard (Vendée) entnommenen Schlammes. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1001—1003.)

Im Verein mit Herrn G. Lacouloumère entdeckte der Verf. in der seit 1859 bekannten gallo-römischen Schachtgräbernekropole von Troussepoil in der Vendée ein neues schachtförmiges Grab (das 32.), das sie unter Beobachtung der neuesten Methoden nach allen naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten untersuchten.

Der Schacht mißt 10,40 m Tiefe, wovon sich etwa 9 m in zerreiblichem und blättrigem Schiefergestein mit horizontalen Schichten befinden. Der Inhalt war in seiner ganzen Tiefe unberührt; nach den aufgefundenen Beigaben gehört das Grab — ein Brandgrab — spätestens dem 2. Jahrhundert n. Chr. an.

Unterhalb 3,50 m Tiefe war die gebrannte Erde, welche die Zwischenräume zwischen den reihenweise in dem Schachte angeordneten Begräbnisgegenständen ausfüllte, durch eine beträchtliche Menge Wasser, die entweder von der Oberfläche stammte oder seitlich durch die Schieferschichten filtriert war, in Schlamm umgewandelt. Von diesem Schlamm wurde eine gewisse Menge völlig aseptisch in 10,10 m Tiefe an einer Stelle gesammelt, wo die Skelette von Haustieren lagen, die unverbrannt in das Grab und die Urnen gelegt waren.

Wie die Untersuchung ergab, hatte der Schlamm seiner Zusammensetzung nach mit dem natürlichen Schlamm der benachbarten Moräste nichts zu tun. Er bestand einfach aus einer Mischung von Wasser und Sand, die eine beträchtliche Menge von Pflanzenresten enthielt. Auch fanden sich in ihm die Reste tierischer Häute und Borsten, die nur von parasitischen Milben, wahrscheinlich den Bewohnern des Felles der in das Grab gelegten Haustiere, herrühren konnten.

Mit einer Kleinigkeit des Schlammes, die mitten aus einer großen, in geschlossenem Gefäße aufbewahrten Masse herausgenommen war, wurden nun Kulturen in verschiedenen Nährmedien (Bouillon, Gelatine, Gelose, Kartoffeln) angestellt. Alle Kulturen wurden nach den gewöhnlichen Methoden, besonders mit Kühneschem Blau, gefärbt und unter dem Mikroskop untersucht, wobei sich die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge Bakterien feststellen ließ. Es wurde darauf zu successiven Aussaaten auf denselben Nährmedien geschritten und gefunden, daß die große Mehrzahl der Mikroben aus Colibazillen bestand; daneben traten namentlich zahlreiche Ketten von Streptokokken und Staphylokokken auf.

Zur Erklärung der Anwesenheit dieser Bakterien in so großer Tiefe (gewöhnlich ist der Boden schon in

2 m unter der Oberfläche so gut wie keimfrei) bieten sich zwei Möglichkeiten: Entweder ist das bis zum Grunde des Schachtes gedrungene Wasser durch die überliegenden Schichten oder den Schiefer nicht filtriert worden, oder die Bakterien haben sich im Zustande des „verlangsamten Lebens" seit der Zeit der Anlegung des Grabes erhalten. Die erstere Annahme muß nach Ansicht des Verf. auf Grund der geologischen Verhältnisse abgewiesen werden. Danach können die Bakterien nur von den Ziegen- und Hundekadavern und von einem Kopf des Bos brachyceros stammen, die in das Grab gelegt worden waren. Sie hätten sich dort also, wenn des Verf. Schlußfolgerung zutrifft, beinahe 18 Jahrhunderte hindurch am Leben erhalten. F. M.

L. Hiltner: Bericht über die Ergebnisse der im Jahre 1903 in Bayern ausgeführten Impfversuche mit Reinkulturen von Leguminosen-Knöllchenbakterien (Nitragin.) (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 1904, Jahrg. II, S. 127—159.)

Die Entdeckung, daß die in den Wurzelknöllchen der Schmetterlingsblütler auftretenden Bakterien als Stickstoffsammler tätig sind, hatte dazu geführt, Reinkulturen solcher Bakterien herzustellen, um damit Bodenimpfungen vorzunehmen und so die Stickstoffdüngung teilweise zu ersetzen. Ein derartiger Impfstoff wurde 1896 von den Herren Nobbe und Hiltner, denen wir eine Reihe wichtiger Untersuchungen über die Knöllchenbakterien verdanken, unter dem Namen Nitragin in die Praxis eingeführt, lieferte aber zunächst so wenig befriedigende Ergebnisse, daß die Höchster Farbwerke, die die Herstellung und den Vertrieb übernommen hatten, schon 1899 die Fabrikation des Nitragins einstellten. Indessen setzte Herr Hiltner seine Bemühungen, sowohl den Impfstoff wie das Impfverfahren zu verbessern, fort, mit dem Erfolge, daß er schon 1902, noch mehr aber 1903 für praktische Versuche Reinkulturen zur Verfügung stellen konnte, die dem früheren Nitragin in jeder Beziehung überlegen waren, und daß durch die Beigabe geeigneter Nährstoffe (namentlich Pepton und Traubenzucker) zu den Bakterien sowie durch die Vorschrift, den Impfstoff nicht in Wasser, sondern möglichst in Magermilch zu verteilen und das Saatgut mit dieser Flüssigkeit zu befeuchten, Aussicht auf günstige Erfolge gegeben war. Im ganzen gelangten mit Impfstoff aus der agrikulturbotanischen Anstalt in München im vergangenen Jahre mehr als 400 Impfversuche zur Durchführung, wovon 98 auf Bayern entfallen. Über die Ergebnisse dieser in Bayern ausgeführten Versuche erstattet Verf. in der vorliegenden Schrift eingehenden Bericht. Die Resultate sind außerordentlich günstig. In 81 Fällen, also bei 83 %, ist der Erfolg der Impfung sicher hervorgetreten, in 8 % blieb er unentschieden; in 9 % war er negativ. Namentlich bei Serradella und Lupinen hat sich die Impfung in hervorragendem Maße bewährt. „Allenthalben macht sich die Absicht geltend, sich durch Anbau von Lupinen und Serradella unter Ausführung der Impfung die großen Vorteile der Gründünger zunutze zu machen, und es steht wohl zu erwarten, daß es dadurch gelingen wird, die in Bayern auf weiten Strecken sichtbar zum Ausdruck gelangende Stickstoffarmut des Bodens zu beheben und zugleich den Boden durch Humusanreicherung zu verbessern . . . .

Auch bei den übrigen Hülsenfrüchten und Kleearten, die in Bayern schon seit langer Zeit gebaut werden, hat die Impfung in den meisten Fällen noch eine Ertragssteigerung gebracht, obgleich auch die ungeimpften Pflanzen fast überall Knöllchen entwickelten.

Nicht nur in dem Falle, wo die Knöllchenbakterien vollständig im Boden fehlen, sondern auch da, wo sie anscheinend in großer Menge, aber doch nicht in einer der anzubauenden Pflanzenart völlig angepaßten Form vorhanden sind, lassen sich demnach durch die Impfung Erfolge erzielen, und in Anbetracht der geringen Kosten und der leichten Ausführbarkeit des Verfahrens kann man nunmehr wohl mit vollem Recht aussagen, daß es unter allen Umständen zweckmäßig erscheint, das Saatgut jeder Hülsenfrucht und Kleeart mit Reinkulturen zu impfen, um den Erfolg möglichst zu sichern." F. M.

Literarisches.

J. Liznar: Die barometrische Höhenmessung. Mit neuen Tafeln, welche den Höhenunterschied ohne Zuhilfenahme von Logarithmentafeln zu berechnen gestatten. 8°, 48 S. (Leipzig und Wien 1903, F. Deuticke.)

Die hier gegebene Entwickelung der Höhenformel ist in erster Linie für den Praktiker bestimmt und soll dementsprechend leicht faßlich und kurz sein. Von der gebräuchlichen Darstellungsweise weicht insbesondere die Herleitung der Temperatur- und Feuchtigkeitskorrektion ab. Für die Temperatur wird neben dem Faktor für den arithmetischen Mittelwert aus der oberen und unteren Temperatur noch ein quadratisches Glied abgeleitet; für die Feuchtigkeit werden zwei Ausdrücke gegeben, je nachdem die Feuchtigkeit nur unten oder an beiden Stationen bekannt ist. Im ersten Falle ist die Hannsche Formel benutzt (hier hätte auch der für die freie Atmosphäre etwas abweichende Faktor erwähnt werden müssen), für den zweiten Fall sind wiederum zwei Werte berechnet und in Formeln dargestellt: ein logarithmischer für große Höhenunterschiede und der gewöhnliche zu dem arithmetischen Mittelwert gehörende Faktor.

Der Ausdruck, in welchen die Höhenformel schließlich gekleidet wird, hat den Vorteil, daß er sich ohne Logarithmen berechnen läßt mit Tafeln, welche die Größe der einzelnen Korrektionen für Temperatur, Feuchtigkeit und Schwereänderung direkt in Metern geben. Infolgedessen lassen sich auch die Fehler des Endwerts bei Fehlern der einzelnen Beobachtungsgrößen leicht ermitteln. — Zum Schlusse werden interessante Bemerkungen über die Staffelmethode bei der Höhenberechnung gemacht; es hätte dabei auch darauf hingewiesen werden müssen, daß dieses Verfahren in der Aeronautik längst allgemein angewandt wird.

Die Tafeln — so zweckmäßig sie auch sonst sein mögen — würden im Gebrauch wesentlich bequemer sein, wenn sich daran eine kurze Erläuterung mit Zahlenbeispiel anschließen würde. Die für sie gültigen Formeln stehen mitten im Text, desgleichen die Beispiele. Die verschiedene Bedeutung von H und H′, die Gültigkeit der verschiedenen Feuchtigkeitskorrektionen u. dgl. müssen sich die Leser mühsam aus dem Text heraussuchen. Derartige Einzelheiten halten leicht von dem Gebrauch der Tafeln zurück und sind doch so leicht zu berücksichtigen. Die Bemerkung, daß die Reduktionstabelle auf 0° für Stationsbarometer nicht gültig sei, bezieht sich wohl nur auf Österreich (Instrumente ohne reduzierte Skala); für Barometer mit reduzierter Skala — wie sie jetzt fast überall an Stationen und auch im Ballon benutzt werden — ist die Tabelle natürlich gültig. Sg.

W. Pfeffer: Pflanzenphysiologie. Ein Handbuch der Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel in der Pflanze. 2. völlig umgearbeitete Auflage. Bd. II, Kraftwechsel, 2. Hälfte. Mit 60 Abbildungen im Text. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Seit lange erwartungsvoll begehrt, ist jetzt der Schlußteil des großen Werkes (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 645) erschienen, ein Band, der bei seinem Umfange von mehr als 600 Seiten es allerdings kaum nötig gehabt hätte (wie es im Vorwort geschieht), sein wegen Krankheit des Verf. verspätetes Eintreffen zu entschuldigen. Den Hauptinhalt (475 Seiten) bildet die Darstellung der Bewegungserscheinungen, deren zahlreiche und mannig-

faltige Formen nach der Beschaffenheit der Ursache, die die Bewegung veranlaßt, unterschieden werden. Geht der veranlassende Anstoß von inneren Ursachen aus, so ist die Bewegung eine autonome, autogene oder spontane; wird sie durch äußere Faktoren hervorgerufen, so heißt sie aitiogen, induziert, paratonisch oder provoziert, auch Rezeptions- oder Reaktionsbewegung. Ferner wird unterschieden, ob die Reaktionen durch einen diffusen (homogenen) Reiz veranlaßt werden (Nastien) oder ob ein einseitiger (tropistischer) Reiz sie hervorruft (Richtungs-, Orientierungs- oder tropistische Bewegungen). In der Reihenfolge der Besprechung hat Verf. diese Einteilung freilich aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht immer strenge eingehalten. In einem kurzen Abschnitte werden die Öffnungs- und Schleuderbewegungen behandelt, die zumeist von anderer Natur sind als die typischen Krümmungsbewegungen. Eine gesonderte Darstellung erfahren die lokomotorischen Bewegungen und die Plasmabewegungen. Auf die den Bewegungserscheinungen gewidmeten Abschnitte (Kapitel XI bis XIV) folgt noch ein Kapitel (XV) über die Erzeugung von Wärme, Licht und Elektrizität in der Pflanze. Das Schlußkapitel XVI endlich gewährt einen „Ausblick auf die in der Pflanze angewandten energetischen Mittel". Nach einer allgemeinen Übersicht wird hier in großen Zügen die Bedeutung der hauptsächlich in Betracht kommenden Energiearten — osmotische Energie, Oberflächenenergie, chemische Energie — erläutert und an einigen Beispielen (vorzüglich der Wachstumsarbeit) gezeigt, „daß die energetische Betätigung in physiologischen Prozessen stets in Verkettung mit dem Gesamtgetriebe vorbereitet, veranlaßt, regulatorisch gelenkt und ausgeführt wird". Ein Autorenregister von 19 und ein Sachregister von 74 Seiten schließen das Handbuch ab.

So hätten wir denn wieder ein „standard work" der Pflanzenphysiologie, nicht im Sinne der boshaften Definition „a standard work is one that stands upon the shelf", sondern ein Werk, das eifrig studiert werden wird und von keinem Autor unberücksichtigt gelassen werden darf. Tatsächlich wird auch schon jetzt kaum eine pflanzenphysiologische Abhandlung in Deutschland veröffentlicht, die nicht auf Pfeffers Buch Bezug nähme. Wenn nach Jahren die Fortschritte der Wissenschaft wiederum eine Erneuerung des Werkes wünschenswert machen, wird schwerlich ein Einzelner sich dieser Aufgabe unterziehen können; schon die nun beendete zweite Auflage ist eine ganz ungewöhnliche Leistung, und in der Zukunft wird die Bearbeitung eines solchen Handbuches vollends die Kräfte des einzelnen Forschers übersteigen. Auch hier wird eine Teilung der Arbeit eintreten müssen, wobei dann freilich ein Werk von so einheitlichem Gusse, wie es das vorliegende Buch ist, schwerlich zustande kommen kann. F. M.

Jules Etienne Marey †.

Geb. 5. März 1830, gest. 16. Mai 1904.

Nachruf.

Als vor dreiundeinhalb Jahren in Paris das 50jährige Jubiläum von Jules Etienne Marey gefeiert wurde, klangen die Glückwünsche, die ihm zu seiner ruhmreichen Laufbahn dargebracht wurden, in die Hoffnung auf langjährige Weiterarbeit aus. Diese Hoffnung hat sich nicht erfüllt, Marey ist am 16. Mai 1904 gestorben.

Am 5. März 1830 geboren, war er ein um weniges jüngerer Zeitgenosse von Ludwig, Helmholtz, Brücke, du Bois-Reymond und trat in eine Stellung, die vor ihm Magendie, Bernard, Flourens bekleidet hatten. Dieser Zeitgenossen und Vorgänger hat sich Marey in dem Grade würdig gezeigt, daß er mit Recht als „Vater der graphischen Methode" und als ein Hauptbegründer der physikalischen Physiologie gefeiert werden durfte.

Von seinem Geburtsort Beaune in Burgund war Marey nach Paris gegangen, sich der Heilkunde zu befleißigen, und hatte sogleich seine Vorliebe den physikalischen Kapiteln der Physiologie und den Methoden zu ihrer Erforschung zugewendet. Zweimal erhielt er im Laufe seiner Studien Medaillen als Preise. Im Jahre 1859 erwarb er mit einer Abhandlung über Physiologie und Pathologie des Kreislaufs den Doktortitel, und im Jahre darauf tat er den ersten und vielleicht größten Schritt zur Begründung seines Weltruhms durch die Konstruktion seines Sphygmographen. Es tut der Bedeutung dieser Leistung keinen Abbruch, daß die Priorität für die Erfindung des Sphygmographen streng genommen Vierordt und nicht Marey zukommt. Der Vierordtsche Sphygmograph ist fast gänzlich in Vergessenheit geraten, während der Mareysche in allen Lehrbüchern als Typus des Instrumentes abgebildet wird. Die beiden Apparate sind übrigens so verschieden, und die Vorzüge des Mareyschen so wesentlich, daß die Umgestaltung hier einer Neuerfindung gleichkam. Der Sphygmograph dient bekanntlich dazu, den Stoß der Pulsadern in Form einer Kurve aufzuzeichnen, an der man sicherer als durch bloßes Zufühlen die Eigentümlichkeiten der Pulswelle ablesen kann. Vierordt hatte hierzu einen feststehenden Apparat mit einem langen und schweren Tasthebel angegeben, dessen Ausschläge auf einer großen, durch Uhrwerk getriebenen Schreibtrommel aufgezeichnet wurden. Dieser umfangreiche Apparat konnte nur im Laboratorium angewendet werden und hatte den Fehler, daß die Kurve durch die Eigenschwingungen des Hebels und durch jede Bewegung der Versuchsperson entstellt wurde. Bei einem Besuche in Ludwigs Laboratorium hatte Marey Gelegenheit gehabt, diesen Apparat, sowie das Ludwigsche Kymographion kennen zu lernen.

Marey machte nun den Hebel viel leichter und kleiner und ersetzte den ungefügen Schreibapparat durch ein ganz kleines, von Breguet konstruiertes Uhrwerk, das eine schmale Glasscheibe vor der tanzenden Hebelspitze vorbeischiebt. Das ganze Instrument wird auf dem Unterarm der Versuchsperson festgeschnürt. Erst in dieser Gestalt eignete sich der Sphygmograph für den allgemeinen Gebrauch bei physiologischen und vor allem bei klinischen Untersuchungen. Es mag noch besonders hervorgehoben werden, daß Marey selbst, sowohl in bezug auf den Sphygmographen wie auf die anderen von ihm erst wirklich nutzbar gemachten Erfindungen seine Vorgänger stets ehrend genannt und anerkannt hat.

Bald nachher wurde Marey anläßlich der Untersuchung der Herzbewegungen des Pferdes mit Chauveau bekannt, mit dem er bis an sein Lebensende in engster Freundschaft und gemeinsamer Forschungsarbeit verbunden blieb. Chauveau schildert in launiger Weise die Schwierigkeit, die sich ihrer gemeinschaftlichen Tätigkeit entgegenstellte, nicht nur durch die Entfernung zwischen Paris und Lyon, sondern auch durch die entgegengesetzten Gewohnheiten der beiden Freunde: Marey arbeitete am liebsten abends, Chauveau vormittags. Diesmal war es Chauveau, aus dessen größerer Erfahrung die doppelte manometrische Sonde hervorging, die, in das lebende Herz eingeführt, die Druckschwankungen von Kammer und Vorhof zugleich auf den Schreibapparat überträgt. Die Originale der jedem Physiologen wohlbekannten Kurvenbilder von Chauveau und Marey bildeten 40 Jahre später ein Schaustück der Pariser Weltausstellung von 1900.

Inzwischen hatte Marey seine Lehrtätigkeit begonnen, indem er einen Kursus der experimentellen Physiologie las und ein Privatlaboratorium im fünften Stock eines Hauses der Rue de l'ancienne Comédie einrichtete. Hier suchte ihn 1867 der damalige Unterrichtsminister Duruy auf, um ihn an die durch Flourens Tod erledigte Stelle des „Professeur d'histoire naturelle des Corps organisés" am Collège de France zu berufen. Flourens hatte seit fast 20 Jahren nicht mehr gelesen, da das Collège vorwiegend Forschungsanstalt ist und die Vorlesungen dem Belieben der Professoren anheimstellt.

Zugleich mit der Leitung eines Laboratoriums betraut, wußte Marey die Förderung der Wissenschaft mit der Lehrtätigkeit aufs glänzendste zu verbinden und gab alsbald seine Vorlesungen in Form des Werkes: „Du mouvement dans les fonctions da le vie“ heraus. Diese Überschrift bezeichnet in Kürze das Ziel fast seiner gesamten Lebensarbeit: Die Bewegung, dies vornehmste Zeichen des Lebens, in allen ihren verschiedenen Erscheinungen nach Maß und Zahl festzuhalten. Gegenüber den technischen Schwierigkeiten bewährte Marey ein vorzügliches Talent. Der amerikanische Arzt Upham hatte 1859 den Herzstoß zu demonstrieren gesucht, indem er eine mit Gummihaut überspannte Blechkapsel auf die Brustwand preßte und die Druckschwankungen der eingeschlossenen Luft durch eine Schlauchleitung auf ein Läutewerk wirken ließ. Mareys Scharfblick erkannte sogleich die großen Vorzüge dieses Verfahrens. Er benutzte fortan die später fast allgemein nach ihm benannte „Mareysche Kapsel“ nicht nur als Aufnahmeorgan, um die verschiedensten Bewegungen erkennbar zu machen, sondern er schloß an die Luftleitung eine zweite gleiche Kapsel an, auf deren Membran ein Schreibhebel ruhte, und reproduzierte so gleichsam den zu beobachtenden Vorgang unmittelbar an der berußten Schreibfläche. Die Einfachheit und mannigfache Anwendbarkeit dieses Verfahrens erkennt man am schönsten aus Mareys eigenen Werken, obschon es bekanntlich in kürzester Zeit in alle Laboratorien eingeführt war. Die Geschichte dieser Erfindung ist ein typisches Beispiel dafür, daß oft nicht der erste Gedanke, sondern der Ausbau und die Verwertung einer Erfindung die größere Tat ist. Diese Tat ist hier von Marey mit vollendeter Meisterschaft getan worden. Er hat nicht nur das noch unvollkommene Verfahren in der angedeuteten Weise ergänzt und verbessert, sondern er hat auch den Grad seiner Zuverlässigkeit und Genauigkeit aufs sorgfältigste geprüft. Gerade das ist an Mareys Wirksamkeit auf diesem Gebiete besonders schätzenswert, daß er nie geneigt war, die Tragweite der von ihm eingeführten Methoden zu überschätzen, sondern sich stets in den Grenzen der auf exakt physikalischem Wege festgestellten Beobachtungsmöglichkeiten hielt. So hat er selbst aufs nachdrücklichste gegen die Verwendung des Sphygmographen als Meßinstrument Einspruch erhoben.

Sein nächstes Werk: „La machine animale“, das mehrfach in fremde Sprachen übersetzt worden ist, enthält die berühmten Untersuchungen des Gehens, Laufens und Springens beim Menschen und beim Pferd, des Schwimmens der Fische und des Fliegens der Vögel und Insekten. Fast alle diese Beobachtungen sind mit der Luftkapsel ausgeführt, deren Einführung entschieden als Mareys zweite große Tat bezeichnet werden muß. Die Bewegungen der größeren Tiere wurden durch die „registrierenden Schuhe“ und „registrierenden Hufeisen“ und die „pince myographique“ aufgenommen, die Bewegungen der Vögel beim Fluge durch mannigfach künstlich auf leichten Gestellen angeordnete Luftkapseln, endlich die der Insekten auf optischem Wege nach Vergoldung der Flügelspitzen.

In vier Bänden „Travaux du laboratoire de M. Marey“ veröffentlichten Marey selbst und einige seiner Schüler von 1875 bis 1880 eine Reihe hervorragender Arbeiten. Mareys Mitteilungen betrafen den Herzstoß, die Form von Flüssigkeitswellen, Vogelflug, künstliche Herzreizung und refraktäre Periode des Herzens, Methodik, elektrische Entladung von Torpedo. In diese Zeit fällt auch das zusammenfassende Werk Mareys „La méthode graphique“, das indessen 1885 in bedeutend vermehrter Form neu herauskam.

Es war nämlich inzwischen der Wissenschaft in der Momentphotographie ein neues vortreffliches Hilfsmittel erwachsen. Muybridge in Amerika hatte mit erheblichem Aufwande zuerst die Gangarten des Pferdes in Reihenbildern dargestellt. Marey machte sich sogleich auch dieses neue Verfahren dienstbar und wußte es so sehr zu vereinfachen und zu verbessern, daß er auch hier wieder als Neuerfinder bezeichnet werden darf. Während Muybridge Batterien von je zwölf einzelnen Cameras mit einer elektrischen Auslösungsvorrichtung benutzt hatte, wobei sich die Ausmessung der Bilder sehr schwierig gestaltet, zeigte Marey, daß man ganze Bilderreihen auf ein und dieselbe Platte aufnehmen kann, und verlieh diesen Aufnahmen Deutlichkeit und Übersichtlichkeit, indem er von dem Versuchsobjekt nur einzelne Linien durch glänzende Streifen kennzeichnete. Dies ist seine dritte große Tat. Die Bewegungen stellten sich auf seinen Bildern so anschaulich dar, daß diese zusammen mit der schwungvollen und doch klaren und bestimmten Darstellung Mareys die weitesten Kreise für seine Arbeiten interessierten. Reihenbilder fliegender Vögel, mit dem „photographischen Revolver“ aufgenommen, machten die Runde durch alle illustrierten Zeitungen. Dieser Revolver war ursprünglich von Janssen angegeben, ist aber erst von Marey zu Augenblicksaufnahmen tauglich gemacht worden. Diese Arbeiten brachten Marey ein Anerkennungszeichen ein, wie es nur wenigen Forschern zuteil geworden ist. An Ehrenbezeigungen auch von auswärtigen wissenschaftlichen Körperschaften war ihm schon ein reiches Maß zuteil geworden, 1878 war er in die Akademie gewählt — jetzt aber gründete ihm die Stadt Paris ein eigenes Laboratorium, um seine Untersuchungen im größten Maßstabe weiterzuführen. Aus dieser Anstalt ging eine lange Reihe weiterer Arbeiten Mareys und seiner Schüler hervor, die namentlich die Ortsbewegung des Menschen und der Tiere betreffen, und über die Marey in den „Comptes rendus de l'académie“ berichtet hat. Die photographische Methode wurde unter tätiger Mitwirkung der Mechaniker Verdin und Secretan in verschiedenen Modifikationen weiter ausgebildet und die Ergebnisse für praktisch wichtige Folgerungen verwertet. Erwähnt sei hier nur die Berechnung der Arbeitsleistung beim Gehen und Laufen von Marey und Demeny, beim Radfahren von Marey und Bouny, und die Untersuchung über den Beugegang. Auf Betreiben Mareys trat eine internationale Kommission zusammen, um für die physiologischen Registrierverfahren einheitliche Normen zu schaffen. Mit Chauveau, Gariel und d'Arsonval beteiligte sich Marey an dem großen Werke: „Traité de physique biologique“.

Neben seinen Forschungsarbeiten griff Marey vielfach in das wissenschaftliche Leben Frankreichs und selbst des Auslandes ein. In zahllosen Gesellschaften und Ausschüssen gehörte er zu den tätigen Mitgliedern. Hierzu befähigte ihn sowohl seine äußere Erscheinung, die, obschon er nicht groß gewachsen war, etwas entschieden Imponierendes hatte, als auch die Lebhaftigkeit seines Geistes und die Gabe rednerischer Darstellung, die auch seinen Schriften zugute gekommen ist. Aus den Äußerungen seiner Fachgenossen und Schüler klingt echte Freundschaft und Liebe zugleich mit Verehrung und Achtung vor den vorzüglichen Eigenschaften seines Charakters. Es ist für seine Mitbürger ein schöner Ruhm, daß sie Marey soweit wie möglich den schuldigen Dank für seine Verdienste schon bei Lebzeiten darzubringen gesucht haben, aber auch bei der Nachwelt wird ihm Anerkennung und Bewunderung nicht fehlen.

R. du Bois-Reymond.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 9. Juni. Herr Helmert las: „Zur Ableitung der Formel von C. F. Gauss für den mittleren Beobachtungsfehler und ihrer Genauigkeit.“ Diese Ableitung wird einfacher, wenn anstatt der unmittelbar auftretenden Unbekannten andere eingeführt werden, die sich durch die reduzierten Normalgleichungen im Anschluß

an die Theorie der äquivalenten Beobachtungen ergeben. — Derselbe legte vor eine Übersichtskarte der Breiten und Azimutstationen in Europa und Nordafrika, welche für die „Verhandlungen der Internationalen Erdmessung in Kopenhagen 1904“ im Geodätischen Institut unter Leitung von Herrn Geheimrat Albrecht durch Herrn Geometer Förster bearbeitet worden ist. Während die Karte von 1892 (Verh. in Brüssel) nur 380 Stationen aufwies, zeigt die neue Karte 1081 Stationen, auf denen die geographische Breite, oder das Azimut, oder auch beides gemessen ist. In einigen Flächenstücken, sowie auf einigen meridionalen Linien treten die Stationen dicht zusammen: hier sind Spezialuntersuchungen über die Figur der Erde ausgeführt (unter anderem in der Schweiz, in der Umgebung von Moskau, im zentralen Teil des preußischen Staates und auf den Meridianen des Brockens und der Schneekoppe. — Herr F. E. Schulze legte vor: Dr. med. John Siegel, „Beiträge zur Kenntnis des Vaccineerregers“. Verf. verfolgt die von Guarnieri in der Hornhaut mit Pockenlymphe geimpfter Kaninchen gefundenen Körperchen, welche Cytoryctes variolae benannt und fast allgemein als die wahrscheinlichen Erreger der Vaccine angesehen werden, in den inneren Organen der mit Pockenlymphe geimpften Kaninchen. Unter Benutzung bisher bei diesen Untersuchungen noch nicht zur Anwendung gebrachter Färbungsmethoden findet er in den inneren Organen, besonders in den Nieren, Gebilde, die als Sporen von Sporozoen in verschiedenen Entwickelungszuständen und als Cysten mit Dauersporen gedeutet werden. Letztere sind identisch mit den von Guarnieri in der Cornea gesehenen Körperchen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 5. Mai. Herr Prof. C. Doelter übersendet eine Notiz: „Beobachtung von Silikatschmelzen unter dem Mikroskop.“ — Herr Hofrat A. Lieben überreicht eine Abhandlung von cand. phil. Wilhelm Kropatschek in Czernowitz: „Über die quantitative Methoxylbestimmung.“ — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dem Sonnblickverein in Wien zur Erforschung des Einflusses der klimatischen Verhältnisse auf die Veränderung der Gletscher im Goldberggebirge 1600 K.; Herrn Prof. Dr. G. Ritter Beck von Managetta in Prag zur Fortführung seiner pflanzengeographischen Studien in den Julischen Alpen und in den österreichischen Karstländern 600 K.; den Herren Dr. Friedrich Obermayer und Dr. E. P. Pick in Wien zur Untersuchung über die chemische Natur der Immunsubstanzen 600 K.; Herrn Dr. Moritz Probst in Wien zur Fortsetzung seiner Arbeiten über das Großhirn 800 K.; Herrn Dr. Karl Camillo Schneider in Wien zu einer zoologischen Studienreise nach Grado 400 K.; Herrn Prof. Dr. Julius Tandler in Wien zu entwickelungsgeschichtlichen Studien über die Vögel 1000 K.; Herrn Hofrat Zd. Hans Skraup in Graz zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Eiweißstoffe 1500 K.; Herrn Dr. Franz Werner in Wien für eine zoologische Forschungsreise in den ägyptischen Sudan 6000 K.; Herrn Hofrat Julius Wiesner zu Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen im Yellowstonegebiete 4000 K., der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie zur Erforschung der höheren Luftschichten 400 K.; der Erdbebenkommission 5465,39 K.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 6. Februar. Herr E. Wiechert macht Mitteilung über das Samoa-Unternehmen.

Sitzung am 20. Februar. Herr Nernst legt vor: F. Krüger, Zur Theorie der Elektrokapillarität und der Tropfelektroden.

Sitzung am 5. März. Herr Ehlers legt vor: V. Hensen, Das graphische Verfahren zur Entwickelung korrekter Kurven aus Beobachtungsresultaten. — Derselbe: Neuseelandische Anneliden. — Herr W. Voigt legt vor: A. Sommerfeld, Zur Elektronentheorie. 1. Allgemeine Untersuchung der Felder eines beliebig bewegten Elektrons. — Herr D. Hilbert legt vor: Grundzüge einer Theorie der linearen Integralgleichung (1. Abteilung) und kündigt unter dem gleichen Titel eine Reihe weiterer Mitteilungen an. — Derselbe legt vor: O. Blumenthal, Bemerkungen zur Theorie der automorphen Funktionen. — Herr von Koenen, Über die untere Kreide Helgolands und ihre Ammonitiden. — Herr O. Wallach legt vor: W. Biltz, Ein Versuch zur Deutung der Agglutinierungsvorgänge.

Sitzung am 19. März. Herr E. Riecke berichtet über die Ergebnisse der auf Capri ausgeführten luftelektrischen Beobachtungen. — Herr W. Nernst legt vor: W. Nernst und F. v. Lerch, Über die Verwendung des elektrolytischen Detektors in der Brückenkombination.

Sitzung am 14. Mai. Herr D. Hilbert legt vor: Ph. Furtwängler, Die Konstruktion des Klassenkörpers für beliebige algebraische Zahlkörper. — Derselbe legt vor: L. Heffter, Über eine Definition des bestimmten Integrals im zweidimensionalen Gebiet. — Derselbe legt vor: G. Prasad, Über den Begriff der Krümmungslinien.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 juin. Bouquet de la Grye: Sur la parallaxe du Soleil. — H. Deslandres: Sur la photographie des divers couches superposées qui composent l'atmosphère solaire. — Gaston Bonnier: Production accidentelle d'une assise génératrice intralibérienne dans des racines de Monocotylédones. — Ch. Bouchard, P. Curie et V. Balthazard: Action physiologique de l'émanation du radium. — Sir William Ramsay: Émanation du radium (Exradio), ses propriétés et ses changements. — R. Blondlot: De l'action que les rayons N exercent sur l'intensité de la lumière émise par une petite étincelle électrique et par quelques autres sources lumineuses faibles. — E. Bichat: Sur l'émission suivant la normale de rayons N et de rayons N_1. — E. Bichat: Sur l'émission des rayons N et N_1 par les corps cristallisés. — S. A. le Prince Albert de Monaco: Sur la 5e campagne scientifique de la Princesse Alice II. — Paul Wiernsberger: Sur les expressions formées de radicaux superposés. — J. Andrade: Sur les mouvements de solides aux trajectoires sphériques. — L. Lecornu: Sur une variante du joint universel. — Ch. Renard: Sur la vitesse critique des ballons dirigeables. — P. Villard: Sur les rayons cathodiques. — Iliovici: Sur une méthode propre à mesurer les coefficients de self-induction. — F. P. Le Roux: Des phénomènes qui accompagnent la contemplation à la chambre noire de surfaces faiblement éclairées par certaines lumières spéciales. Cas des taches de sulfure phosphorescent. Effet des anesthésiques. — Jean Becquerel: Sur l'anesthésie des métaux. — Ch. Nordmann: Méthode pour l'enrégistrement continu de l'état d'ionisation des gaz. Ionographe. — André Brochet et Joseph Petit: Influence de la fréquence dans l'électrolyse par courant alternatif. — Albert Colson: Sur l'emploi des rayons N en Chimie. — P. Freundler: Sur la réduction de l'alcool o-nitrobenzylique. Remarques générales sur la formation des derivés indazyliques. — F. Bodroux: Nouvelle méthode de préparation des anilides. — J. Dumont: Sur les engrais humiques complets. — E. Bourquelot et L. Marchadier: Étude de la réaction provoquée par un ferment oxydant indirect (anaéroxydase). — J. de Loverdo: L'étouffage des cocons par le froid artificiel. — J. Richard: Sur deux filets destinés à la récolte du plankton. — De Wildeman: Sur les Acarophytes. — Guédras: Sur le sulfate de baryte de la Lozère. — E. de Martonne: Sur la plate-forme des hauts sommets des Alpes de Transylvanie. — F. De Montessus de Ballore: Sur les conditions générales de la sismicité des pays barbaresques. — Houdas: Sur une éruption volcanique qui a eu lieu en Arabie, près de la ville de Médine, le 30 juin 1256. — A. G. Nathorst: Sur la flore fossile des régions antarctiques. — Louis Fage: Sur les formations ergastoplasmatiques des cellules néphridiales de sangsue (Hirudo medicinalis). — Ed. Toulouse et Cl. Vurpas: Rapport entre l'intensité des réflexes et l'or-

ganisation nerveuse. — J. Tissot: La respiration dans une atmosphère dont l'oxygène est considérablement raréfié n'est accompagnée d'aucune modification des combustions intraorganiques évaluées d'après les échanges respiratoires. — Ch. Porcher: Des injections de phloridzine chez la vache laitière. — C. Phisalix: Recherches sur les causes de l'immunité naturelle des vipères et des couleuvres. — Mme Girard-Mangin et M. Victor Henri: Agglutination des globules rouges par l'hydrate ferrique colloïdal, le chlorure de sodium et différents sérums. — Védie adresse une Note „Sur la radioactivité inductrice et induite".

Vermischtes.

Da eine eingehende Prüfung der bisherigen Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit der reinen Metalle und ihre Änderung mit der Temperatur die Unzuverlässigkeit unserer Kenntnis über die alkalischen und erdalkalischen Metalle ergibt, hat Herr Arciero Bernini im physikalischen Institut zu Bologna eine genaue Ermittelung dieser Werte für Natrium und Kaliummetall ausgeführt. Die von Merck bezogenen, reinen Metalle wurden in einer Wasserstoffatmosphäre in Glaskapillaren gefüllt, deren Widerstand in einem Vaselinölbade zwischen den Temperaturen 0° bis 150° beim Natrium und 0° bis 130° beim Kalium nach der W. Thomsonschen Methode gemessen wurde. Es stellte sich heraus, daß beide Metalle zu den besten Leitern der Elektrizität gehören. Ihre Leitfähigkeit nimmt zwischen den untersuchten Grenzen proportional mit der Zunahme der Temperatur ab. Der Temperaturkoeffizient ist bei dem flüssigen Zustande des Metalls größer als beim festen. Die Änderung des Widerstandes beim Übergang des festen in den flüssigen Zustand, den das Natrium bei 97,633°, das Kalium bei 62,04° C ausführt, erfolgt in einem plötzlichen Sprunge, und zwar ist das Verhältnis der Widerstände beim Natrium = 1 : 1,342, beim Kalium = 1 : 1,392. (Il nuovo Cimento 1903, ser. 5, tomo VI, p. 23—30 und 289—297.)

Das Licht übt auf viele Tiere eine eigene Anziehung aus, und stets hat man es verstanden, diese Eigenschaft zum Einfangen mancher schädlichen Insekten zu verwenden. Bisher hat man aber noch nicht untersucht, welches die günstigsten Bedingungen für diese „Lichtfallen" sind. Nach dem Vorgange von mehreren Physiologen, welche an niederen Tieren einen Sinn für Farben nachgewiesen hatten, hat nun Herr Joseph Perraud an mehreren Nachtfaltern: Traubenwickler, Apfelwickler und Conchylis, Versuche mit farbig zerlegtem Licht angestellt und ein deutlich verschiedenes Verhalten den verschiedenen Farben gegenüber konstatiert. Waren mit den verschiedenfarbigen Lampen im dunklen Raume Fallen verbunden und zum Vergleiche auch weißes Licht verwendet, so wurden vom weißen Licht die meisten Wickler gefangen: 33,3 %, dann folgten gelbes Licht 21,3 %, grünes 13,8 %, orangefarbiges 13 %, rotes 11,5 %, blaues 4,9 % und violettes 2,2 %. Aus diesen Versuchen folgt, daß die hier untersuchten Nachtfalter die verschiedenen Strahlen des Spektrums wahrnehmen und von ihnen verschieden beeinflußt werden. Das weiße Licht übte die stärkste Anziehung auf diese Schmetterlinge aus. Herr Perraud macht sodann noch einige weitere Angaben über die beste Intensität und Verteilung der Lichtfallen. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 993.)

Die Pflegschaft der Jubelstiftung der deutschen Industrie hat für wissenschaftliche Zwecke bewilligt: Herrn Geh. Baurat Garbe (Berlin) zum Studium der neueren Lokomotiven der amerikanischen Eisenbahnen und zur Berichterstattung über die Versuchs- und Betriebsergebnisse der Heißdampflokomotiven bei den preußischen Bahnen 10000 M.; dem Geh. Baurat Prof. Dr. Pfarr (Darmstadt) zur Fortsetzung seiner Versuche über Verteilung von Druck und Geschwindigkeit im Innern der Schaufelräume der Turbinen 6000 M.; dem Dipl.-Ing. Karl Loeser (Halle) zur Fortsetzung seiner Arbeiten über die Einwirkung der Feuergase auf keramische Erzeugnisse 3000 M.; dem Prof. Dr. Ahlborn (Hamburg) zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über den Widerstand des Wassers und der Luft 5000 M.; den Professoren Dr. Prandtl und Dr. Rinne (Hannover) für Festigkeitsuntersuchungen an Baustoffen unter fortlaufender Beobachtung der Veränderungen im Kleingefüge 6400 M.; dem Prof. Dr. Nernst (Göttingen) zur Weiterführung von Versuchen über Hitzemessungen bis zu 2200°, Trennung von Kohlensäure und Wasserdampf und über die spezifische Wärme dieser Gase 5000 M.; dem Prof. Dr. Junkers (Aachen) für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen über das Diagramm der Gasmaschinen 5000 M.; Herrn Prof. Dr. Hermann Simon (Göttingen) zur Ausarbeitung eines Verfahrens, sehr schnelle Wechselströme dauernd ungedämpft zu erzeugen 5000 M.; Herrn Prof. Muthmann (München) zur Untersuchung über die Metalle der Erden und ihre Legierungen 3000 M. (Zeitschrift für Elektrochemie 1904, X, Nr. 24.)

Personalien.

Die Universität Dublin hat am 11. Juni zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaft ernannt die Herren Prof. J. Dewar, Prof. J. H. van 't Hoff, Prof. Felix Klein, Major Ronald Roß, J. J. H. Teall und Prof. W. H. Thompson.

Ernannt: Prof. Dr. Hans Stobbe zum außerordentlichen Professor der organischen Chemie an der Universität Leipzig; — Prof. Rabl in Prag zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Leipzig als Nachfolger von His; — Prof. J. W. Gregory in Melbourne zum Professor der Geologie an der Universität Glasgow; — Privatdozent der Chemie Dr. August Klages, Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Heidelberg, zum außerordentlichen Professor.

Berufen: Prof. Adolf Cluss in Halle als ordentlicher Professor der land- und forstwirtschaftlichen chemischen Technologie an die Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Gestorben: In Lausanne der ehemalige Professor der Chemie an der Universität Zürich Dr. V. Merz, 65 Jahre alt; — am 18. Juni der Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Prag Wilhelm Weiss.

Astronomische Mitteilungen.

Im Bulletin Nr. 5 seiner Sternwarte hat Herr Lowell Messungen der Abstände von verdoppelten Marskanälen veröffentlicht. Vor einigen Jahren hatte Herr W. H. Pickering darauf hingewiesen (Rdsch. XV, 377), daß die früher beobachteten Linienverdoppelungen auf dem Mars eine deutliche Abhängigkeit von der Größe der Fernrohrobjektive verraten, indem die Linienpaare um so enger waren, je größer der Objektivdurchmesser war. Im Gegensatz hierzu hat Herr Lowell keinen Einfluß der Fernrohröffnung zu erkennen vermocht; er sah mit sechszölligem Objektiv Kanäle doppelt, deren Komponenten nur 0,26″ bis 0,28″ von einander abstanden, z. B. Euphrates, Hiddekel und Gihon. Dagegen bemerkt nun Herr W. H. Pickering (Popular Astronomy XII, 385), daß nach Dawes ein Sechszöller erst zwei Sterne von 0,76″ Abstand an getrennt zeigen kann. Bei zwei Linien von der Art der Marskanäle, die gegen den Hintergrund, die Planetenoberfläche, viel weniger kontrastieren als zwei Sterne gegen den schwarzen Nachthimmel, müsse der Abstand noch erheblich größer sein, wie denn auch entsprechende Versuche an künstlichen Doppellinien den Minimalabstand für einen Sechszöller zu 1,1″ ergaben. Die Lowellschen Distanzen von 0,27″ würden bedeuten, daß man mit bloßem Auge zwei um nur 1 mm von einander abstehende Linien in 13 m Entfernung vom Auge noch getrennt sehen würde, was ganz ausgeschlossen ist. Daraus folgt, daß bei den Linienverdoppelungen auf dem Mars subjektive Eigentümlichkeiten einzelner Beobachter einen Haupteinfluß ausüben und daß das wahre Oberflächendetail zumeist unter der Schwelle der Wahrnehmbarkeit liegt, wie dies von Herrn Cerulli schon vor mehreren Jahren (Rdsch. XV, 661) und neuerdings wieder von Maunder u. A. dargetan worden ist.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 7. Juli 1904. Nr. 27.

A. Riccò: Bestimmungen der relativen Schwere an 43 Orten des östlichen Sizilien, der aeolischen (liparischen) Inseln und Kalabriens. (Il nuovo Cimento 1903, ser. V, tomo VI, p. 297—342.)

Der besondere Zweck, zu dem diese Bestimmungen der relativen Schwere unternommen wurden, war ursprünglich, zu untersuchen, ob entsprechend den seismischen und vulkanischen Herden von Sizilien, Kalabrien und den aeolischen Inseln Anomalien der Schwere existieren, welche auf die Natur dieser Zentren geodynamischer Tätigkeit einiges Licht verbreiten können. Weiter wollte man ermitteln, ob in diesen Gegenden Anomalien der Gravitation mit solchen des Erdmagnetismus in Beziehung stehen, wie dies anderwärts bereits gefunden worden. Diese Untersuchungen leisteten auch der Hoffnung Vorschub, daß man etwas über den Ursprung des großen Erdbebens, das Kalabrien und Sizilien am 16. November 1894 heimgesucht, werde lernen können. Schließlich bot das Vorkommen aktiver Vulkane in diesen Gegenden, des Ätna, Vulcano, Stromboli und Vesuv, noch einen besonderen Anreiz, die Gravitation daselbst zu studieren und das Verhalten vulkanischer Berge mit dem anderer Berge zu vergleichen. Daß an den Orten, wo Vulkane aus dem Innern große Massen von Laven und Auswürflingen an die Oberfläche befördern und wo Erderschütterungen so häufig sind, eine besondere Struktur der Erdrinde vorhanden sei, die sich in der Schwerkraft dokumentieren werde, durfte man mit Recht erwarten.

Herr Riccò beschreibt zunächst kurz den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von der Verteilung der Schwerkraft und die bisher unternommenen Versuche, die in den Gebirgen gefundenen negativen Abweichungen und die positiven an der Meeresküste und auf den Inseln zu erklären; sodann schildert er die angewandte Sternecksche Pendelmethode und die verwendeten Instrumente eingehend und gibt zum Schluß von den ausführlich mitgeteilten Resultaten folgende zusammenfassende Darstellung:

Die letzte Tabelle enthält für jede der 43 Stationen die geographischen Daten, die beobachtete relative Schwere, die topographische Anziehung, die Dichte des Erdreichs, die auf das Meeresniveau reduzierte Schwere, die für die Anziehung des Terrains korrigierte Schwere, die für die topographische Anziehung korrigierte Schwere, das Beobachtungsjahr, die theoretische Schwere und die Anomalie, d. h. die Differenz zwischen der theoretischen Gravitation und der erhaltenen Schwere, entweder ohne Rücksicht auf die topographische Anziehung (woher einige Unsicherheit kommen kann), oder mit Berücksichtigung derselben. Diese beiden Arten, die Anomalie zu betrachten, bieten keinen merklichen Unterschied außer für das Observatorium auf dem Ätna, daher hat die angedeutete Unsicherheit keinen Einfluß auf die folgenden Resultate.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse meiner Schwerebestimmungen sind folgende: 1. Die Anomalien sind sämtlich positiv. 2. Die größten Anomalien finden sich in Stromboli und in Augusta, in der Nähe großer Meerestiefen. 3. Die kleinste Anomalie trifft man auf dem Observatorium des Ätna (2943 m hoch) nahe dem Gipfel des Berges. 4. Ein anderes sekundäres und unerwartetes Minimum zeigt sich in der Nähe der Ostküste vom jenseitigen Kalabrien; ein anderes auf den Nebrodi-Bergen, ein weiteres schwaches nahe dem Monte Lauro. 5. Der größte Gradient oder Wechsel der Anomalien findet sich vom Gipfel des Ätna zum Ufer des Jonischen Meeres, etwa 140 auf 20 km, wo übrigens auch der topographische Gradient, d. h. der Niveauunterschied sehr groß ist, nämlich 2000 m vom Gipfel des Ätna bis zum Ufer des Meeres in 20 km, und 6000 m vom Gipfel des Ätna bis zur Tiefe von 3000 m im Jonischen Meere in nur 25 km Abstand von der Meeresküste, d. i. auf 75 km vom Ätnagipfel, also ein mittleres Gefälle von 13 %. 6. Große Unregelmäßigkeiten im Gange der Isanomalien sind vorhanden in der Gegend zwischen Catania, dem Ätna und Taormina, und besonders in Giarre, wo die Schwere im Verhältnis zu den benachbarten Orten stark und plötzlich abnimmt; aber man kennt die großen orographischen, geologischen und tektonischen Besonderheiten jener Gegend; und Giarre liegt am Ausgang des Valle del Bove, d. h. in der Verlängerung des enormen Risses des Utna; daher ist es sehr natürlich, daß hier die bedeutendsten Unregelmäßigkeiten der Schwere vorkommen.

Eine andere Eigentümlichkeit im Gange der Isanomalien hat man in der basaltischen Gegend der erloschenen Vulkane von Val di Noto bemerkt, wo auch die Erdrinde eine außerordentliche Konstitution besitzt.

Ich habe es dann versucht, meinen Bestimmungen der relativen Schwere die sechs wertvollen Messungen anzuschließen, welche 1899 von Prof. Venturi in

West-Sizilien und auf den benachbarten Inseln gemacht worden. Durch Verlängerung der erhaltenen isanomalen Linien findet man eine gute und natürliche Verknüpfung mit denen Venturis und gelangt zu folgenden Schlüssen: 1. Die Isanomale 180 geht von Stromboli nach dem Norden von Ustica über tiefes Meer fort. 2. Die Isanomale 120 geht durch die Spitze der Pharus-Meerenge, von da durch die Ägatischen Inseln, dann bei Pantelleria vorbei und wendet sich nach Sizilien im Süden vom Ätna, über wenig tiefe Meere hinlaufend. 3. Die Isanomale 140 erstreckt sich vom Basaltmassiv des Monte Lauro nach Malta über wenig tiefes Meer. 4. Im Innern von Sizilien hat man ein Minimum.

Verlängert man endlich die Schwere-Isanomalen, die aus meinen Bestimmungen erhalten worden, so daß man sie trotz der Lücken möglichst gut mit denen verbindet, welche die österreichische Marine für Süditalien gefunden, so erhält man auch einen natürlichen Anschluß und folgende Resultate von allgemeinem Werte: 1. Die Anomalien sind noch sämtlich positiv bis nahe bei Campobasso, wo die Schwere normal ist. 2. Die isanomalen Linien laufen parallel dem Jonischen und dem Tyrrhenischen Meer. 3. Von beiden Meeren, dem Tyrrhenischen und Jonischen, wo sie über 180 erreichen, nehmen die Isanomalien ab nach den Monti Erei, Nobrodi und Peloritani auf Sizilien, nach dem Gebirge dalla Sila und den Kämmen der Apenninen; und auf diesen Gipfeln hat die Schwereanomalie den kleinsten Wert. Dies trifft nicht zu für Aspromonte; eine auffallende Erscheinung, aber nicht überraschend, wie später sich zeigen wird. 4. Im Adriatischen Meere sind die Anomalien kleiner als im Tyrrhenischen und Jonischen; oberhalb des Vorgebirges des Monte Gargano sind sie nicht größer als 100; dies entspricht der kleineren Tiefe der Adria an jenem Orte; hingegen wächst nach Osten vom Vorgebirge nach den größeren Tiefen des Meeres zu die Anomalie über 140 hinaus.

Aus der vorstehenden Diskussion der Schwereanomalien in Süditalien und den angrenzenden Inseln kann man schließen, daß sie Null oder fast Null ist im Innern der Länder, auf den Gipfeln der Berge; sie nimmt zu nach den Meeresküsten und auf den benachbarten Meeren, besonders wenn diese tief sind.

Um eine bestimmte Vorstellung zu geben von dem Massenüberschuß, welcher den Schwereanomalien entspricht, sei daran erinnert, daß nach Helmert jede Einheit der 5. Dezimale der Anomalie einer Dicke der störenden Schicht, von der Dichte 2,5, von 10 m entspricht, die man sich im Meeresniveau kondensiert denkt. Die größeren, von uns an den Küsten Süditaliens und auf den anliegenden Inseln beobachteten Anomalien deuten also auf einen Massenüberschuß hin, der einer Schicht von der Mächtigkeit 1,5 km und mehr entspricht.

Meine Resultate stimmen mit den allgemein erhaltenen überein; auch auf dem letzten Kongreß der internationalen geodätischen Vereinigung schloß man, daß im allgemeinen auf den Meeren ein Überschuß der Schwere, auf den Ländern ein Defekt vorhanden ist. Bei seinen jüngsten Schweremessungen auf dem hohen Meere zwischen Lissabon und Bahia, mit Tiefen bis 3800 und zuweilen von 4500 m, hat jedoch Hecker (Rdsch. 1903, XVIII, 273) im allgemeinen eine fast normale Schwere gefunden und merkliche positive Anomalien nur an Orten mit plötzlicher Zunahme der Tiefe. Auch Nansen hat auf dem eisbedeckten Meere der arktischen Polargebiete ungefähr normale Schwere gefunden, und ungefähr normal erhält man die Schwere auf der Nordsee.

Auf jeden Fall bleibt es im allgemeinen festgestellt, daß auf den Meeren kein Defekt der Schwere und der Masse vorhanden ist, wie man erwarten sollte wegen des geringeren spezifischen Gewichtes des Wassers. Daher muß in den Schichten der Erdrinde, welche den Meeresgrund bilden, ein beträchtlicher Massenüberschuß vorhanden sein, von der Größe, daß er wenigstens den Defekt ausgleicht, welchen die Wasser zu erzeugen streben.

(Herr Riccò führt hier eine jüngst von A. de Lapparent aufgestellte Hypothese an, nach welcher die tiefen Meere durch Einsturz der Erdrinde entstanden seien und daher komprimiert und verdichtet worden sind, die flachen Meere hingegen seien durch Erosion hervorgebracht und die Erdrinde daher hier nicht verdichtet; jene haben daher positive, diese negative oder keine Anomalien; die Kontinente und namentlich die Berge seien durch Hebung entstanden, mit welcher Ausdehnung und unterirdischer Massendefekt verbunden ist. Diese Hypothese sei geeignet, die beobachteten Tatsachen zu erklären; doch könne die Abnahme der Schwere nach dem Innern der Länder und den Gebirgen zu auch als Wirkung der Schrumpfung der Erdrinde infolge der Kontraktion des inneren Kernes, welcher die starre Rinde nicht folgen kann, erklärt werden.)

Zeichnet man auf der Karte der Schwere-Isanomalien die hauptsächlichsten seismischen Gebiete auf, wie sie sich ergeben aus der seismischen Karte Italiens von Herrn Baratta und wie sie von Prof. Gerland abgeleitet worden, so findet man, daß diese Gebiete dort liegen, wo die Isanomalien unregelmäßig einander nahegerückt und stark gekrümmt sind, wodurch Orte von großer Störung des Schweregleichgewichts angezeigt werden, was zu erwarten war.

Dies könnte beitragen zu erklären, warum das östliche Sizilien und das westliche Kalabrien besonders von Erdbeben heimgesucht sind, und auch die Basilicata, die Abruzzen und die Gegend von Gargano. Man wird in der Tat das eigentümliche Sichverdichten und Sichkrümmen der isanomalen Linien im Osten und Süden des Ätna bemerken, d. i. an den stärker heimgesuchten Gehängen des Ätna und in den basaltischen Gegenden des Monte Lauro, welche Orte moderner und alter sehr bedeutender seismischer Tätigkeit sind. Hingegen auf der östlichen Küste von Kalabrien, wo die seismische Tätigkeit geringer ist als auf der westlichen, sind die isanomalen Linien weniger dicht und weniger gekrümmt.

Was die tätigen Vulkane betrifft, so nimmt auf dem Ätna die Anomalie ringsherum schnell ab und wird auf dem Gipfel fast Null; aber auch auf nicht vulkanischen Bergen der Apenninen hat man eine ähnliche Abnahme der Anomalie, wenn auch eine weniger schnelle, vom Meere zu den Hauptgipfeln in einer dem Ätna vergleichbaren Höhe. Daher verhält sich dieser Vulkan bezüglich der Schwere wie ein beliebiger Berg; dennoch könnte die stärkere Abnahme der Schwereintensität von der besonderen vulkanischen Struktur abhängen, d. h. von der Anwesenheit von leeren Räumen, die für den Mechanismus der Eruptionen notwendig sind.

Bei den anderen tätigen Vulkanen, Pantelleria, Vulcano und Stromboli, bemerkt man keine stärkere Eigentümlichkeit im Gange der isanomalen Linien; und dasselbe, kann man sagen, findet beim Vesuv, d. h. in Neapel und in Castellamare di Stabia statt, wo Schwerebestimmungen gemacht sind. Dasselbe ergibt sich auch für die erloschenen Vulkane des Monte Lauro und Ustica und von dem basaltischen Gebiet von Noto und Pachino.

Nichtsdestoweniger wird man dagegen anführen können, daß die Bestimmungen der Schwere nicht am Fuße und in der Nähe des Gipfels dieser Vulkane ausgeführt sind, sondern gewöhnlich hat man nur eine Bestimmung gemacht; daher kann man nicht wirklich wissen, ob auf ihnen eine Abnahme der Anomalie der Schwere stattfindet, ähnlich und proportional der auf dem Ätna angetroffenen. Ferner wird man bemerken, daß eine starke Abnahme der positiven Anomalie der Schwere stattfindet von den Inseln des Golfes von Neapel nach Neapel selbst und noch weiter nördlich vom Vesuv, auf vulkanischen Böden. Es werden schließlich besondere, eigene und vergleichende Studien nötig sein, um zu erfahren, ob wirklich auf allen Vulkanen die schnelle Abnahme der Schwere stattfindet, die auf dem Ätna beobachtet worden ist und ob diese Abnahme sich in derselben Weise auf den Gehängen der nicht vulkanischen Berge verifiziert oder nicht.

W. M. Bayliss und **E. H. Starling:** Die chemische Regulation des Absonderungsvorganges. (Croonian Lecture. Gehalten vor der Royal Society am 24. März 1904. Proceedings of the Royal Society, 1904, vol. LXXIII, p. 310—322.)

... Die Untersuchungen, die wir vor der Royal Society kurz darlegen wollen, behandeln den Mechanismus der Anpassung an den Wechsel der Nahrung und die chemische Wechselwirkung in der Tätigkeit der verschiedenen der Verdauung und der Assimilation der Nahrung dienenden Organe.

Wenn wir den Verdauungstrakt verfolgen, finden wir, daß jede Höhle ihre eigene Reihe von reagierenden Mechanismen hat, die so angeordnet sind, daß sie die eingenommene Nahrung mit einem Saft übergießen, der ein oder mehrere Bestandteile der Nahrung auflösen kann. Wie die Untersuchungen von Ludwig, Heidenhain, Langley und Pawlow gezeigt haben, ist der Mechanismus für die Absonderung des Speichels im Munde ganz und gar ein nervöser. Die Schleimhaut ist mit bestimmten Empfindlichkeiten gegen verschiedene Gruppen der Nahrung ausgerüstet, und die Tätigkeit der Speicheldrüse wird reflektorisch je nach der Beschaffenheit der im Munde befindlichen Substanzen erregt. Im Magen wird, nach den Untersuchungen von Heidenhain und besonders von Pawlow, die Sekretion des Magensaftes in erster Reihe durch das Nervensystem geregelt und durch den Appetit oder durch im Munde entstehende Reflexreize erregt. Erst später tritt bei der Magenverdauung eine Sekretion auf, die in der einen oder anderen Weise durch die Anwesenheit und Beschaffenheit der Nahrung im Magen bestimmt wird. Diese sekundäre Sekretion ist unabhängig vom Zentralnervensystem; aber es ist bisher noch nicht festgestellt worden, ob man sie als einen lokalen Reflex oder als eine chemische Reizung, die direkt oder indirekt vom Mageninhalt kommt, betrachten soll. Wenn die stark saure, die Produkte der Magenverdauung enthaltende Flüssigkeit den Magen verläßt, um in das Duodenum zu treten, kommt sie in Berührung mit zwei anderen Absonderungen, der Galle und dem Pankreassaft, die in solcher Menge abgesondert werden, daß der Duodenalinhalt faktisch neutral wird.

Nach Pawlow ist die Sekretion des Pankreassaftes genau vergleichbar der Speichelabsonderung und wird durch einen Nervenreflex bedingt. Der Ausgangspunkt dieses Reflexes ist die Reizung der Duodenalschleimhaut durch den Chymus und durch Substanzen wie Öl, Äther oder Senföl. Nicht nur, daß der Pankreassaft gerade zu der Zeit, wo er gebraucht wird, in den Darm entleert wird, sondern seine Zusammensetzung ändert sich, nach Pawlow, entsprechend der Nahrung, indem das proteolytische Ferment bei Fleischdiät, das amylolytische Ferment bei Kohlehydratdiät sich vermehrt. Diese Anpassung der Drüsentätigkeit schrieb er einer Art „Geschmack" der Schleimhaut zu. Es wurde angenommen, daß die verschiedenen Bestandteile der Nahrung verschiedene Nervenenden reizen, welche dann ihrerseits reflektorisch die verschiedenen Mechanismen des Pankreas selbst in Tätigkeit setzen. Das Gebiet dieser angenommenen Reflexe wurde bedeutend eingeschränkt durch die Untersuchungen von Popielski (Gazette Clinique de Botkin, 1900) und Wertheimer (Journal de Physiologie, vol. III, p. 335, 1901), die zeigten, daß Einführung von Säure in das Duodenum auch nach Zerstörung sämtlicher Nervenverbindungen des Pankreas und des Verdauungskanals mit dem Zentralnervensystem und sogar nach Exstirpation der sympathischen Ganglien des Plexus solaris Sekretion hervorrief. In der Absicht, den Mechanismus dieser reflektorischen Sekretion des Pankreas sowohl wie der Anpassung dieser Sekretion an die Verschiedenheiten der Nahrung des Tieres festzustellen, begannen wir unsere Untersuchungen.

Die letztgenannten Autoren hatten ferner gezeigt, daß die Sekretion, wenn auch in geringerer Menge,

stattfand, wenn die Säure in beliebige Teile des Dünndarms eingeführt wurde, mit Ausnahme des unteren Ileumendes. So war es leicht, die Wirkung der Einführung von Säure in eine Ileumschlinge zu prüfen, in der alle Nervenverbindungen mit dem Pankreas oder mit dem übrigen Körper zerstört waren. Dieses grundlegende Experiment war merkwürdigerweise noch von keinem der früheren Forscher auf diesem Gebiete ausgeführt worden. Wir fanden dabei, daß die Zerstörung aller Nervenverbindungen keinen Unterschied in der Wirkung der Säureeinführung ergab: die Pankreassekretion vollzog sich wie beim normalen Tier. Es war daher erwiesen, daß wir es hier eher mit einem chemischen als mit einem Nervenmechanismus zu tun haben. Frühere Arbeiten hatten das Problem so eng umschrieben, daß die weiteren Schritte genau vorgezeichnet waren. Wir wußten bereits, daß die Einführung von Säure in den Blutkreislauf keinen Einfluß auf das Pankreas hat; folglich muß die in den Darm eingeführte Säure auf dem Wege zu den Blutgefäßen durch die Epithelzellen verändert werden, oder sie muß in diesen Zellen einen Stoff bilden, der beim Eintritt in das Blut eine Sekretion im Pankreas hervorruft. Dies war in der Tat der Fall. Nach Verreiben der Schleimhaut mit Säure und Injektion dieser Mischung in den Blutkreislauf wurde eine reichliche Sekretion von Pankreassaft hervorgerufen. Es wurde also gefunden, daß die wirksame Substanz, welche wir „Secretin“ nennen, durch die Wirkung der Säure aus einer Vorstufe sich bildet, die sich in der Schleimhaut, wahrscheinlich in den Epithelzellen selbst, befindet. Durch die Säurewirkung einmal gebildet, kann sie gekocht, neutralisiert oder alkalisch gemacht werden, ohne der Zerstörung anheimzufallen. Die Vorstufe der Substanz (Prosecretin) kann durch kein Mittel, das wir versuchten, aus der Schleimhaut isoliert werden. Selbst nach Koagulation der Schleimhaut durch Hitze oder Alkohol kann Secretin noch aus der koagulierten Masse durch warme, verdünnte Säure ausgezogen werden.

Die Frage drängte sich jetzt auf, ob dieser chemische Mechanismus die normale Art darstelle, in der die Absonderung von Pankreassaft durch die Anwesenheit von Nahrung im Darm bewirkt werde. Wertheimer hatte schon gezeigt, daß sich die durch Anwesenheit von Säure hervorgerufene Absonderung verringerte, wenn die Säure weiter unten im Dünndarm eingeführt wurde, und ausblieb, wenn die Säure in den untersten Teil des Ileums oder in den Dickdarm gebracht wurde. Wir fanden eine entsprechende Verteilung von Prosecretin. Die wirksamsten Secretinauszüge konnte man aus dem Duodenum gewinnen. Die Auszüge aus dem Jejunum waren weniger wirksam, während diejenigen aus dem 6 Zoll tieferen Ileum oder aus dem Dickdarm faktisch unwirksam waren. Den Beweis, daß Secretin wirklich durch das Blut zu der Drüse geführt wird, hat Wertheimer erbracht, indem er zeigte, daß Blut, welches aus einer Darmschlinge kam, in welche Säure eingeführt worden war, in einem damit injizierten anderen Hunde Absonderung von Pankreassaft hervorrief. Alle Autoren, die seit unserer ersten Publikation sich mit dem Gegenstand befaßt haben, haben unsere Resultate bestätigt; aber viele von ihnen können sich noch nicht entschließen, den Gedanken an eine Nervenverbindung zwischen Darm und Pankreas aufzugeben. Pawlow hat Beweise von der Existenz sekretorischer Nerven des Pankreas im Vagus sowohl wie im Splanchnicus erhalten. In all seinen Versuchen war es jedoch schwer, die Möglichkeit auszuschließen, daß die Absonderung durch Kontraktion des Magens oder Erschlaffung des Pylorus, die den Übergang von etwas saurem Mageninhalt in das Duodenum veranlaßten, angeregt worden war, da die Reizung des Vagus diese beiden Resultate zur Folge haben kann. Es war uns nicht möglich, durch Reizung irgend welcher Nerven in irgend einem Falle Absonderung zu erhalten, wenn diese Möglichkeit ausgeschlossen war, und wir möchten glauben, das der von uns beschriebene chemische Mechanismus die einzige Methode ist, durch welche das Pankreas zur Absonderung angeregt werden kann. Das von einigen Forschern beobachtete Ausbleiben der Sekretion bei einem nicht anästhetisierten Tiere nach Reizung des Vagus ist, wie wir glauben, eine Sekundärerscheinung infolge der Beeinträchtigung der Blutzufuhr oder wahrscheinlicher des Zuflusses von saurem Speisebrei aus dem Magen, oder vielleicht infolge der schnellen Entleerung des oberen Teiles des Darmes von seinem sauren Inhalt.

Secretin kann von seiner Vorstufe in der Schleimhaut durch die Wirkung von Säuren oder kochenden Wassers abgespalten werden. Viele Säuren können diese Umwandlung veranlassen, ihre Wirksamkeit ist ungefähr proportional ihrer Ionenkonzentration. Wir haben daraus geschlossen, daß der Prozeß eine Hydrolyse ist. Nach Fleig kann ein Secretin auch aus Schleimhaut durch Einwirkung von Seifen gewonnen werden, und man hat Secretin in Blut entdeckt, das aus einer Darmschlinge floß, in die Senföl eingeführt worden war. Fleig betrachtet das durch Einwirkung von Seifen entstandene Secretin als verschieden von dem durch Säurewirkung entstandenen; aber man sieht schwer ein, worauf er diesen Unterschied begründet, da die Wirkung des auf beiden Wegen gewonnenen Secretins identisch ist. Die Produktion von Secretin durch Senföl sowohl wie auch die wohlbekannte Absonderung von Pankreassaft, die durch Einführung von Äther in das Duodenum hervorgerufen wird, legen es nahe, daß die hydrolytische Dissoziation, die Secretin entstehen läßt, in den lebenden Zellen als ein Resultat eines Reizes oder einer schweren Verletzung auftreten kann, da keine von diesen beiden Substanzen Secretin aus einer ausgeschnittenen und toten Schleimhaut produzieren kann.

Es ist uns bisher noch nicht gelungen, die chemische Natur des Secretins zu bestimmen, obgleich wir chemische Beweise erhalten haben, die gewisse Gruppen von Substanzen auszuschließen er-

lauben. So zeigt die Tatsache, daß es dem Kochen widersteht, daß es weder koagulierbares Eiweiß noch ein Ferment ist. Es ist löslich in 10 proz. Alkohol bei Gegenwart von Äther, aber unlöslich in absolutem Alkohol und Äther. Es diffundiert langsam durch tierische Membrane. Es kann durch gelatinierte Chamberlandfilter filtiert werden. Es wird durch Gerbsäure nicht niedergeschlagen, womit Körper alkaloider Natur wie auch Diamidverbindungen ausgeschlossen sind. Diese Tatsachen, so geringfügig an sich sie auch sind, deuten darauf hin, daß das Secretin ein Körper von relativ kleinem Molekulargewicht und kein Kolloid ist. Man könnte es dem aktiven Bestandteil der Nebennierendrüse vergleichen, dem Adrenalin, das in kristallinischer Form gewonnen worden ist und dessen chemische Konstitution annähernd bestimmt ist. Dies könnte man in der Tat von einem Stoff erwarten, der zu wiederholten Malen in das Blut übergeführt werden muß, um in einem entfernten Organ oder Organen eine der Dosis entsprechende physiologische Wirkung hervorzurufen. Die Körper von höherem Molekulargewicht, die, wie die Toxine, nach Ehrlich, ihre Wirksamkeit der Tatsache verdanken, daß sie von den Körperzellen direkt assimiliert und dem Protoplasmamolekül einverleibt werden können, veranlassen immer die Bildung von Antikörpern, ein Vorgang, der sie hindern würde, als physiologischer Reiz auf bestimmte Zellen zu wirken, ohne notwendigerweise ihre Ausnutzung im Körper zu verhindern. Adrenalin und Secretin hingegen gehören zu der Gruppe von Körpern, die durch ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften wirken und deren physiologische Wirksamkeit durch die gesamte Konfiguration ihrer Moleküle bedingt ist. Beim Beginn unserer Arbeit kam uns die Vermutung, daß die durch Secretin hervorgerufene Absonderung des Pankreassaftes dem Wesen nach eine plötzliche Produktion eines Antikörpers sei. Solch plötzliche Produktion ist jedoch im tierischen Körper unbekannt, und der Anticharakter der Absonderung wird sofort durch die Tatsache widerlegt, daß Secretin mit frischem Pankreassaft gemischt werden kann, ohne seine Wirksamkeit irgendwie zu zerstören.

Wie Adrenalin ist auch Secretin ungemein leicht oxydierbar, und es ist wahrscheinlich, daß es auf diesem Wege aus dem Körper eliminiert wird, da es selbst nach wiederholten Injektionen von Secretin unmöglich ist, diese Substanz oder irgend eine Vorstufe desselben im Pankreas, im Harn oder in anderen Geweben des Körpers aufzufinden. Gerade wie beim Adrenalin finden wir, daß Secretin nicht spezifisch für das Individuum oder die Art ist. Ein Auszug aus der Schleimhaut des Hundes wird in dem Pankreas von Frosch, Vogel, Kaninchen, Katze oder Affe Sekretion hervorrufen. In derselben Weise kann Pankreassekretion beim Hund durch Injektion von Secretin erregt werden, das aus dem Darm von Mensch, Katze, Affe, Kaninchen, Geflügel, Lachs, Roche, Frosch oder Schildkröte bereitet ist. Man muß daher die Entstehung dieses Mechanismus in einer Zeit vor der Entwickelung der Säugetiere suchen.

Die Wirksamkeit des Secretins ist nicht auf das Pankreas beschränkt. Seit langem weiß man, daß der Pankreassaft der gleichzeitigen Anwesenheit von Galle bedarf, um seine volle Wirkung zu entfalten, und die Tatsache, daß in vielen Fällen beide Flüssigkeiten durch eine gemeinsame Öffnung in das Duodenum entleert werden, zeigt die enge Beziehung, die zwischen beiden bestehen muß. Fettverdauung ist unmöglich, wenn nicht beide Flüssigkeiten Zutritt zum Darm haben, und selbst bei der Verdauung von Kohlehydraten beschleunigt die Gegenwart von Galle die verdauende Kraft des Pankreassaftes bedeutend, wie S. Martin und Dawson Williams vor vielen Jahren gezeigt haben. Wann immer also die Absonderung von Pankreassaft erfordert wird, ist auch die gleichzeitige Absonderung von Galle nötig. Es ist interessant, zu erwähnen, daß diese gleichzeitige Sekretion durch denselben Mechanismus vorgesehen wird, der die Sekretion von Pankreassaft hervorruft. Wenn die Gallenabsonderung bestimmt wird, indem man den Gallenausfluß aus einer Kanüle, die im Gallengang steckt, mißt, so wird man finden, daß Einführung von Säure in das Duodenum eine beschleunigte Sekretion dieser Flüssigkeit bewirkt. Dieselbe Vermehrung der Gallenabsonderung kann durch Injektion von Secretinlösung in den Blutkreislauf bewirkt werden. Diese Einwirkung von Secretin auf die Leber ist von Falloise vollkommen bestätigt worden. Dieser Forscher hat gezeigt, daß die sauern Auszüge der Darmschleimhaut eine Vermehrung der Gallensekretion verursachen, die am ausgesprochensten ist, wenn der Auszug aus dem Duodenum bereitet ist, und sich vermindert, wenn er aus den tieferen Teilen der Eingeweide genommen wird; ganz unwirksam ist der aus dem unteren Teil des Ileums gewonnene.

In einigen Fällen folgte auf die Secretininjektion eine Absonderung von eiweißartigem Speichel, aber sie hört sofort auf bei Durchschneidung der zu den Speicheldrüsen führenden Nerven und ist nur eine Folge der Erniedrigung des Blutdruckes, die eintritt, wenn irgend ein Auszug der Darmschleimhaut in den Blutstrom injiziert wird. Auf keine andere Drüse des Körpers hat Secretin den geringsten Einfluß. Wir müssen deshalb Secretin als einen drogenartigen Körper ansprechen, der auf die sezernierenden Zellen der Leber und des Pankreas eine spezifisch erregende Wirkung hat. (Schluß folgt.)

C. van Iterson: Die Zersetzung von Cellulose durch aërobe Mikroorganismen. (Centralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1904, Bd. XI, S. 689—698.)

Die großen Cellulosemengen, die fortwährend mit abgestorbenen Pflanzenteilen, Papier usw. in den Boden kommen, verschwinden darin, wie die Erfahrung lehrt, ziemlich rasch und beinahe vollkommen. Diese Vernichtung der Cellulose kann, wie Herr van Iterson darlegt, entweder aërob (unter Luftzutritt) oder anaërob (bei fehlendem oder mangel-

haftem Luftzutritt) vor sich gehen. Jeder dieser Prozesse läßt zwei Formen unterscheiden:

A. Anaërobe Zersetzung. 1. Ohne Anwesenheit von Salpeter kann Cellulose durch echte anaërobe Bakterien zersetzt werden, wobei Wasserstoff und Kohlensäure oder Methan (Sumpfgas) und Kohlensäure frei werden, während sich Essigsäure und Buttersäure bilden. Dies sind die Wasserstoff- und die Methangärung, denen bis heute fast ausschließlich die Vernichtung der Cellulose in der Natur zugeschrieben worden ist.

2. Bei Anwesenheit von Salpeter kann Cellulose zersetzt werden durch denitrifizierende Bakterien nach folgenden Gleichungen:

$5C_6H_{10}O_5 + 24KNO_3 = 24KHCO_3 + 12N_2 + 6CO_2 + 13H_2O$

$C_6H_{10}O_5 + 8KNO_3 = 4KHCO_3 + 2K_2CO_3 + 4N_2 + 3H_2O.$

Die hierbei tätigen Bakterien wirken zwar ohne oder bei geringem Luftzutritt, sie sind aber selbst aërob.

B. Aërobe Zersetzung. 1. Ist das Medium, worin sich die Cellulose befindet, schwach alkalisch, so spielen bei der Zersetzung gewöhnliche aërobe Bakterien die Hauptrolle.

2. Ist das Medium jedoch schwach sauer, so sind dabei Mycelien von höheren Pilzen wirksam. Diese letzten drei Fälle sind vom Verf. näher untersucht worden.

1. Die Zersetzung von Cellulose durch denitrifizierende Bakterien. Zu den Versuchen wurde aus schwedischem Filtrierpapier und Leitungswasser ein Papierbrei hergestellt, der 2 % Cellulose enthielt. Dazu wurden gefügt: 0,25 % KNO_3, 0,05 % K_2HPO_4 und 2 cm^3 Kanalwasser, das mit etwas Moder versetzt war. Die Mischung kam in eine Flasche von etwa 200 cm^3 Inhalt, die zum Abschluß der Luft bis an den Hals gefüllt wurde. Darauf wurde bei 35° kultiviert. Im Verlauf von etwa 12 Tagen trat starke Gärung ein, nach 15 Tagen war alles Nitrat und auch das anfänglich gebildete Nitrit verschwunden. Wurde die Flüssigkeit von dem sich zusammenballenden Cellulosebrei abgegossen und die Flasche wieder mit der Lösung von 0,25 % KNO_3 und 0,05 % K_2HPO_4 aufgefüllt, so verlief der Prozeß jetzt viel schneller; das Nitrat verschwand schon innerhalb 4 bis 5 Tagen. Dadurch, daß man diese Manipulation einige Male wiederholt, kann man schließlich in 1 bis 2 Tagen 0,5 g KNO_3 in einem Volumen von 200 cm^3 zum Verschwinden bringen.

Auch rohe Flachsfasern, Watte und Leinwand können für die Denitrifikation gebraucht werden, aber nicht Sägespäne und Torf. Auch mit echten anaëroben Bakterien konnte van Senus keine Zersetzung von Holzcellulose erhalten, und diese außerordentlich schwere Zersetzung der Holzcellulose ohne Zutritt von Luft bildet den Schlüssel für die Erklärung der Bildung von Humus, Torf, Braunkohle und Steinkohle.

Der Zersetzungsprozeß erfolgt in der Weise, daß die einzelnen Cellulosefasern, die dabei Orangefärbung annehmen, von einem Bakterienschleim umhüllt werden, in lose Fibrillen zerfallen und schließlich ganz oder unter Zurücklassung einzelner Cellulosestückchen verschwinden. Bei Benutzung von Filtrierpapier kann man Bakterienhäute bekommen, die noch die Form des Papiers besitzen, in denen sich aber nur noch wenige, sehr stark zersetzte Papierfasern und die nicht zersetzten Holzelemente vorfinden.

Die bei der Denitrifikation entwickelten Gase enthalten ausschließlich Stickstoff und Kohlensäure; keine Spur von Wasserstoff, Methan oder Stickoxydul wurde angetroffen. Die wirksamen Mikroben, die namentlich im Grabenmoder und Kanalwasser sehr häufig sind, auch im Meerwasser vorkommen, dürften kleine, stabförmige Bakterien sein, die Verf. auch isoliert hat und in einer anderen Arbeit besprechen wird.

Wie Omelianski gezeigt hat, kann bei Gegenwart von Cellulose auch Nitrit zu Nitrat oxydiert werden, und Verf. hat ebenso die Nitrifikation von Ammonsalzen in Lösungen, die sehr wenig Cellulose enthielten, beobachtet. Ob nun im Boden Nitrifikation oder Denitrifikation eintritt, das hängt in erster Linie von der Durchlüftung ab. Beide Vorgänge können neben einander verlaufen und ein fortdauerndes Verschwinden von Cellulose verursachen. „Und hieraus wird die große Bedeutung dieser Prozesse für die Selbstreinigung von Boden und Wasser und für die biologische Reinigung von Abfallwässern besonders deutlich."

2. Die aërobe Zersetzung von Cellulose durch Bakterien. Will man Nitrifikation in Gegenwart von Cellulose nachweisen, so darf nur eine geringe Menge dieses Stoffes (0,05 %) vorhanden sein; fügt man mehr hinzu, dann findet eine starke Zersetzung der Cellulose durch gewöhnliche aërobe Bakterien statt, und dabei entsteht so viel lösliche organische Substanz, daß die Nitrifikation gehemmt wird. Ein geeignetes Kulturmedium für diese Cellulosezersetzung durch aërobe Bakterien ist: Leitungswasser 100, Papier 2, NH_4Cl 0,1, K_2HPO_4 0,05, Kreide 2 Teile. Man kultiviert bei 28 bis 35° in Erlenmeyer-Kolben in sehr dünnen (etwa 0,5 bis 1 cm dicken) Schichten, so daß die Luft genügend Zutritt hat. Zur Infektion kann man Grabenmoder, Erde oder Meerwasser benutzen. Charakteristisch ist das reichliche Auftreten von Spirillen bei der Zersetzung, die aber die Cellulose nicht angreifen. Verf. schließt daraus, daß wahrscheinlich die Cellulose an erster Stelle die Verbreitung der Spirillen in der Natur bestimme. An der aëroben Zersetzung der Cellulose dürften mehrere Bakterienarten beteiligt sein, in erster Linie ist eine braune Pigmentbakterie, Bacillus ferrugineus, dabei tätig. Besonders intensiv wird die Zersetzung bei gleichzeitigem Auftreten eines gelben Mikrococcus, der selber unwirksam ist.

„Diese aërobe Zersetzung von Cellulose durch allgemein vorkommende Bakterien erklärt schon lange bekannte Tatsachen: das Zersetzen von Pfählen, die teils in, teils außer dem Wasser stehen, gerade an der Grenze von Luft und Wasser, das Zerreißen von Tauwerk, das im Wasser hängt, gerade an der Ober-

fläche desselben, das aërobe Verfaulen des Holzes und der Blätter usw."

3. Die Zersetzung von Cellulose durch Schimmelpilze. Schon früher ist von verschiedenen Forschern angegeben worden, daß eine Reihe von Schimmelpilzen die Cellulose zu zersetzen vermögen. Wie Verf. fand, kann man diese Pilze leicht in großer Artenzahl erhalten, wenn man in eine Glasschale zwei sterile Scheiben Filtrierpapier bringt und mit folgender Flüssigkeit anfeuchtet: Leitungswasser 100, NH_4NO_3 0,05, KH_2PO_4 0,05 Teile. Als Infektionsmaterial kann man Erde oder Humus gebrauchen, aber die besten Resultate werden erzielt, wenn man die Schale ungefähr 12 Stunden offen an der Luft stehen läßt und dann 2 bis 3 Wochen bei 24° kultiviert. Durch Reinkultur auf Malzgelatine hat Verf. 15 Schimmelpilzarten isolieren und näher untersuchen können, unter denen Herr Oudemans drei neue Spezies vorfand[1]). Um die Zersetzung der Cellulose durch diese Schimmelpilze zu studieren, wurden ihre Reinkulturen auf Filterpapier geimpft, das nach dem Sterilisieren mit obengenannter Lösung getränkt war. Auf diese Weise konnten von mehreren Arten prachtvolle Kulturen erzeugt werden, wobei besonders die Bildung von Fruchtorganen (Pykniden und Perithecien) sehr schön vor sich ging. In vielen Fällen wurden auch lebhaft gefärbte Pigmente ausgeschieden, die in die Fasern hineinzogen. So liefert z. B. Pyrenochaeta humicola Oud. (eine der neuen Arten) ein tiefschwarzes, gegen Säuren und Alkalien widerstandsfähiges Pigment, das die Faser intensiv färbt und ganz an die Humusfarbstoffe erinnert. Die verschiedenen Arten zersetzen die Cellulose in sehr ungleichem Maße; man kann sie danach in 3 Gruppen teilen: 1. Starke Zersetzer, 2. mittelmäßig starke Zersetzer, 3. schwache Zersetzer. Zu den starken Zersetzern gehört unter anderem Mycogone puccinioides. Nach sechsmonatiger Kultur dieses Pilzes auf 2 proz. Papierbrei waren die Fasern des letzteren völlig verschwunden. Nach einer 40 tägigen Kultur auf Papierscheiben wurde nach dem Trocknen der Scheibe, ohne daß das stark entwickelte Mycelium davon entfernt war, eine Gewichtsabnahme von 14 % festgestellt. Die Lösung der Cellulose wird durch ein Enzym bewirkt, das „Cellulase" genannt werden kann. F. M.

G. Sack: Beobachtungen über die Polarisation des Himmelslichtes zur Zeit der Dämmerung. (Meteorologische Zeitschrift 1904, Bd. XXI, S. 105—112.)

Über die Polarisation des Himmelslichtes hatte in den Jahren 1886 bis 1889 Herr Busch in Arnsberg eine interessante Beobachtungsreihe angestellt (vgl. Rdsch. 1887, II, 77; 1889, IV, 287), welche zu dem Ergebnis geführt, daß sowohl der von Babinet entdeckte Punkt, an dem die Polarisation oberhalb der Sonne Null ist, als auch der von Arago in der Nähe des Gegenpunktes der Sonne gefundene, neutrale Punkt um die Zeit des Sonnenuntergangs ihren maximalen Abstand von der Sonne bzw. dem Gegenpunkte verringerten. Herr Busch sah hierin eine Folge des Schwindens der optischen Störung, welche die Atmosphäre durch die vulkanischen Ausbrüche in der Sundastraße vom Jahre 1883 erlitten hatte und welche auch als Ursache der einige Jahre hindurch sichtbaren, glänzenden Dämmerungserscheinungen in Anspruch genommen waren. Als nun im Jahre 1902 nach dem ersten heftigen Ausbruch der westindischen Vulkane auffällige Dämmerungsfarben sich zeigten, hat auch Herr Sack in Lübeck Beobachtungen über die neutralen Punkte von Babinet und Arago vom September 1902 bis Ende August 1903 durchgeführt.

Die mit einem Savartschen Polariskop angestellten Polarisationsbeobachtungen, für welche stets die Höhe der Sonne über dem Horizonte und die Zeiten sorgfältig angegeben sind, führten zu folgenden Schlüssen:

1. Die Abstände des Babinetschen Punktes von der Sonne und die des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne ändern sich mit der Stellung der Sonne um die Zeit ihres Auf- und Unterganges in demselben Sinne; die größte Entfernung des Babinetschen Punktes von der Sonne und die kleinste des Aragoschen vom Gegenpunkte werden morgens und abends bei demselben Sonnenstande erreicht. Die gesamten Beobachtungen des Herrn Sack lassen sich daher mit den von Busch für den Sonnenuntergang angestellten zur Aufstellung folgenden allgemeinen Satzes verbinden:

„Der Abstand des Babinetschen Punktes von der Sonne nimmt zu, bis diese in geringer Höhe über dem Horizonte steht, hat dann seinen größten Wert und nimmt ab, wenn sich die Sonne von jener Stellung entfernt; der Abstand des Aragoschen Punktes vom Gegenpunkte der Sonne nimmt ab, bis diese in geringer Höhe unter dem Horizonte steht, hat dann seinen geringsten Wert und nimmt zu, wenn sich die Sonne von jener Stellung entfernt."

2. Als Wirkungen der Ausbrüche der westindischen Vulkane erkennt man beim Babinetschen Punkte eine erstaunliche Zunahme seines Abstandes von der Sonne und beim Aragoschen eine Abnahme seines Abstandes vom Gegenpunkte der Sonne. So nahm vom Oktober bis Februar der Abstand des Babinetschen Punktes von 22,4° auf 48,2° zu. Außer diesem Anwachsen des Abstandes zur Zeit der starken vulkanischen Ausbrüche zeigte sich noch die Änderung, daß das Maximum bei einer größeren Höhe der Sonne eintrat, und daß auch die Differenz zwischen dem größten und den übrigen Werten eine sehr bedeutende Zunahme aufweist. Nach dem Untergang der Sonne und vor dem Aufgang war diese Änderung eine so schnelle, daß sie mit den Augen verfolgt werden konnte. Entsprechende Änderungen, nur in entgegengesetztem Sinne als der Babinetsche Punkt zeigte der Aragosche: der Abstand des Minimums vom Gegenpunkte wurde kleiner und er trat bei etwas tieferem Sonnenstande ein. Hingegen zeigte der Aragosche Punkt in Übereinstimmung mit dem Babinetschen eine stärkere Änderung in der Nähe des Minimums.

W. Spring: Über die Abnahme der Dichtigkeit einiger Körper infolge starker Kompression und über den wahrscheinlichen Grund dieser Erscheinung. (Journal de Chimie physique 1904, tome I, p. 593—606.)

Bei Versuchen, die der Verf. vor einer längeren Reihe von Jahren über die Wirkung starker Drucke auf feste Körper angestellt, hatte er die Beobachtung gemacht, daß einige Stoffe, nämlich Blei, Zink, Ammonium-

[1]) Im ganzen wurden etwa 35 cellulosezersetzende Schimmelpilzarten beobachtet. Die untersuchten Arten waren folgende: Sordaria humicola Oud., Pyronema confluens Tul., Chaetomium Kunzeanum Zopf, Pyrenochaeta humicola Oud., Chaetomella horrida Oud., Trichocladium asperum Harz, Stachybotrys alternans Oud., Sporotrichum bombycinum (Corda) Rabh., Sp. roseolum Oud. et Beijer., Sp. griseolum Oud., Botrytis vulgaris Fr., Mycogone puccinioides (Preuß) Sacc., Stemphylium macrosporoïdeum (B. en Br.) Sacc., Cladosporium herbarum (Pers.) Link, Epicoccum purpurascens Ehrenb.

sulfat und Ammoniakalaun, bei Einwirkung starker Drucke statt dichter, weniger dicht werden, und zwar nahm die Dichte stärker ab, als der Versuchsfehler dieser Messungen betrug. Unabhängig von diesen Versuchen hatte Kahlbaum in Basel bei Kompressionen von festen Körpern bis zum Druck von 150000 kg auf den Quadratmeter beobachtet, daß die Dichte der Metalle zuerst mit dem Drucke wächst, bis dieser etwa 10000 Atm. erreicht hat, dann aber abnimmt um Werte, die die Beobachtungsfehler übersteigen.

Zur näheren Erforschung dieser Anomalien wurde die Vermutung, die festen Körper könnten noch Bestandteile in einem pseudoflüssigen, weniger dichten Zustande enthalten, einer experimentellen Prüfung unterworfen, und zwar müßte die Kompression eine Abnahme der Dichte in all den Fällen zeigen, in denen die Substanz im flüssigen Zustande weniger dicht ist als im festen, während im entgegengesetzten Falle eine Zunahme der Dichte sich zeigen würde. Der erstere Fall ist die allgemeine Regel; es kommt jedoch auch das Gegenteil vor, und vom Wismut ist es nachgewiesen, daß es beim Erstarren das Volumen des geschmolzenen Zustandes um $^1/_{55}$ vermehrt; wenn man also Wismut unter Druck fließen läßt, müßte seine Dichte größer werden, während die anderen Metalle, Zinn, Blei, Cadmium, Silber, sich hierbei ausdehnen müßten. Es wurden nun Drähte aus verschiedenen Metallen durch Herauspressen aus einem Zylinder, an dessen Boden sich ein kleines Loch befand, auf kaltem Wege hergestellt, die also sehr stark geflossen waren. Sie unterschieden sich auf den ersten Blick von den durch Schmelzen erhaltenen Drähten; namentlich die Wismutdrähte hatten ihre Brüchigkeit und Sprödigkeit verloren und konnten fast wie Zinn gebogen werden; doch nahmen sie durch wiederholtes Biegen ihre ursprüngliche Brüchigkeit wieder an. Auch die anderen Metalle, die durch die Öffnung geflossen waren, erwiesen sich biegsamer und weicher als die geschmolzenen Drähte.

Daß diese Metalle, welche in der Kälte geflossen waren, eine physikalische Zustandsänderung durchgemacht haben, konnte elektrochemisch nachgewiesen werden. Die gepreßten Drähte wurden zerschnitten und ein Teil eines jeden durch Ausglühen in seinen ursprünglichen Zustand übergeführt. Wurden nun zwei Bruchstücke eines Drahtes einerseits in eine Lösung des betreffenden Metalls getaucht und anderseits mit einem Galvanoskop verbunden, so erhielt man meßbare Potentialdifferenzen (zwischen 0,00011 und 0,00385 V), wenn man einen gepreßten und einen ausgeglühten Draht nahm, keine aber, wenn man zwei gepreßte oder zwei ausgeglühte Drähte kombinierte. Die Größe dieser Potentialdifferenz war bei den verschiedenen Metallen verschieden, doch waren die Messungen nicht genau; es kam dem Verf. nur darauf an, die Anwesenheit derselben zu erweisen. Wichtig war, daß die Richtung des Stromes beim Wismut die entgegengesetzte war wie bei den vier übrigen Metallen: Zinn, Blei, Cadmium, Silber; bei jenem war die gepreßte Elektrode Kathode, bei diesen Anode. Die Änderung, welche das Wismut beim Fließen gegen den normalen Zustand erlitt, war also eine andere als bei den vier anderen Metallen, welche beim Schmelzen sich ausdehnen, während das Wismut sich dabei zusammenzieht.

Von den fünf Metallen hat Herr Spring sodann die Dichten gemessen und zwar in dem durch eine Öffnung hindurchgepreßten, geflossenen Zustande, im gestreckten und im ausgeglühten Metall; aus den bei der Temperatur von 16° gewonnenen Zahlen ersieht man, daß die Dichte des geflossenen Wismuts größer ist als die des ausgeglühten Metalls, während bei den vier anderen Metallen die Differenz negativ, die Dichte des ausgeglühten Metalls die größere ist. Die Deformation der Metalle durch die Wirkung mechanischer Eingriffe erzeugt somit eine Änderung der Dichte von derselben Art wie die durch das Schmelzen hervorgebrachte.

Diese Beobachtungen sprechen nach Herrn Spring für die eingangs erwähnte Hypothese von dem Vorkommen pseudoflüssiger Zustände in den festen Körpern. Die Fortsetzung dieser Untersuchung durch Heranziehung weiterer Eigenschaften der festen Körper soll noch mehr Aufschlüsse über diesen auch für die Praxis wichtigen Punkt der Molekularkonstitution der Metalle bringen.

P. Curie und A. Laborde: Über die Radioaktivität der Gase, die sich aus den Wässern der Thermalquellen entwickeln. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1150—1153.)

Nachdem durch Elster und Geitel die Radioaktivität der atmosphärischen Luft und der Bodenluft entdeckt war, hat man auch in den den Quellwassern entnommenen Gasen die gleiche Eigenschaft und zwar in noch verstärktem Grade beobachtet und schließlich diese Wirkung auf die Anwesenheit einer Emanation, ähnlich derjenigen des Radiums, zurückgeführt. Die Herren Curie und Laborde haben nun einige quantitative Bestimmungen der aus den Fassungen einer großen Zahl von Thermalquellen spontan sich entwickelnden Gase ausgeführt, für welche sie das Material von den Brunnenverwaltungen zugeschickt erhielten.

Für das Einsammeln der Gase waren bestimmte Vorschriften erlassen, und die wohlverschlossenen Flaschen wurden sofort nach der Füllung eingesandt. Die Gase wurden getrocknet und in einen geschlossenen Messingkasten geleitet, der die äußere Belegung eines zylindrischen Kondensators bildete, dessen innere Belegung ein isolierter, in der Achse des Kastens befindlicher Messingstab bildete. Der zylindrische Kasten wurde auf 200 bis 300 Volt geladen, der Stab mit einem Elektrometer verbunden und mit einem piezoelektrischen Quarz der Strom gemessen, welcher durch den Kondensator floß.

Der elektrische Strom stellte sich sofort mit dem Einbringen des Gases ein, er stieg dann während einiger Stunden schnell an infolge der Entstehung der auf die Wände des Kastens induzierten Radioaktivität; weiterhin nahm der Strom langsam ab, und gewöhnlich entsprach 24 Stunden nach der Einführung des Gases die Abnahme dem Gesetze der Radiumemanation. Die Verff. geben für die Gase von 19 verschiedenen Mineralquellen in elektrostatischen Einheiten die gemessenen Werte des Stromes, der vier Tage nach dem Einsammeln in dem Apparat gefunden wurde; aus dem Strome und den Dimensionen des Kondensators ließ sich die Menge der im Gase enthaltenen Emanation bestimmen. Bequemer war diese Bestimmung durch Vergleichung mit der Emanation, welche eine titrierte Lösung von reinem Radiumbromid in einer bestimmten Zeit gibt. In einer Tabelle der ausgeführten Messungen sind außer der Stromstärke ($i\,10^3$) auch die Anzahl der Minuten angegeben, während welcher 1 mg reines Radiumbromid in 1 Liter Luft verweilen muß, damit derselbe Strom erhalten werde wie von den untersuchten Gasen. (Die Verff. fanden so z. B. für Badgastein 19,7 Minuten, für Plombières 2,5 und kleinere Werte, für Vichy 0,25 usw.) Wenn die Gase gleich nach ihrem Einsammeln untersucht wurden, war ihre Radioaktivität eine doppelt so große. Von den Gasen aus Plombières konnte in einigen Stunden eine photographische Wirkung erzielt werden.

Die Verff. haben auch die in den Mineralwässern gelösten Gase untersucht, indem sie das Wasser 1 oder 2 Tage nach dem Einfangen kochten, die dabei freiwerdenden Gase sammelten und in dem gleichen Apparat untersuchten. Die aus 10 Liter Wasser in dieser Weise extrahierte Emanationsmenge war von derselben Größenordnung wie die Menge Emanation, die von 1 mg Radiumbromid in 1 Minute entwickelt wird. Untersucht man dasselbe Wasser etwa 2 Monate nach der Ankunft von der Quelle, so ist die Menge Emanation, die man aus ihm herausziehen kann, bedeutend geringer; hieraus glauben die Verff. schließen zu dürfen, daß „der Hauptteil der Radioaktivität der Gase von einer entlegenen

Wirkung herkommt und nicht von einem im Wasser gelösten Radiumsalz gebildet ist".

Ch. Hutchens Burgess und **D. Leonard Chapman:** Photochemisch-aktives Chlor. Vorläufige Mitteilung. (Proceedings Chem. Soc. 1904, vol. XX, p. 52—53.)

J. W. Mellor: Die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. VIII. Die Einwirkung der Temperatur auf die Induktionsperiode. (Ebenda, p. 53.)

Die Untersuchungen der Herren Burgess und Chapman zeigen, daß die chemische Aktivität eines Gemisches von H und Cl — wie dies schon Draper behauptet hat — vollständig von dem Zustande des Chlors abhängt. Bevan hatte bereits nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 551), daß Gemische von H mit sonnenbelichtetem und mit nichtbelichtetem Chlor sich, unter denselben Bedingungen dem Licht ausgesetzt, verschieden verhalten, indem das Gemisch eine größere Geneigtheit zur Verbindung zeigt, wenn das Chlor vorher belichtet worden ist. Ferner zeigte dieser Verf. auch, daß, bevor HCl gebildet werden kann, eine Anderung im Chlor allein stattfinden muß.

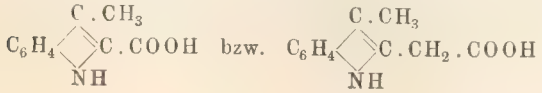
Daß eine gesättigte Lösung von Chlor in Wasser entweder in aktivem oder in inaktivem Zustande existieren kann, läßt sich folgendermaßen zeigen. Ein Gemisch von H und Cl in dem Aktinometer, wie ihn Bunsen und Roscoe angegeben haben, wird dem Licht ausgesetzt, bis die Induktionsperiode vorbei ist; dann wird, um Gas und Flüssigkeit gründlich zu vermischen, heftig geschüttelt. Wird nun das Gemisch wiederum dem Licht ausgesetzt, so läßt sich eine zweite Induktionsperiode beobachten, die aber kürzer wie die erste ist. Noch kürzer wird die Induktionsperiode, nachdem das Gemisch wiederum geschüttelt worden ist, und nach öfterem Wiederholen dieses Prozesses kann man in der Verbindungsgeschwindigkeit des H und Cl vor und nach dem Schütteln keinen Unterschied mehr bemerken, woraus folgt, daß die Flüssigkeit in der Kugel aktiv geworden ist. Die Änderung, die der Bildung von HCl vorhergeht, hat sich unzweifelhaft auf die wässerige Lösung ausgedehnt.

Weiterhin ließ sich zeigen, daß ein Gemisch von H und Cl, das die Induktionsperiode überschritten hat, wieder inaktiv gemacht werden kann, wenn man das Gemisch mit Wasser, Salzsäure, unterchloriger Säure, Chlorwasser schüttelt, und daß das Gemisch von H und Cl, mit Wasser geschüttelt, eine viel längere Induktionsperiode zeigt als ohne diese Behandlung.

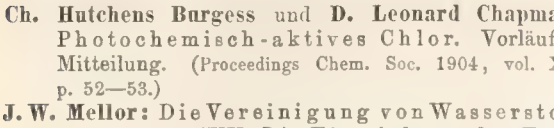
In der zweiten Mitteilung wurde die Dauer der Induktionsperiode bei verschiedenen Temperaturen zwischen 3° und 50° gemessen. Die Versuche ergaben, daß die Periode um so kürzer ist, je höher die Temperatur, und daß oberhalb 38° vermutlich auf der Gegenwart von Wasserdampf beruhende, störende Nebenwirkungen den Einfluß der gesteigerten Temperatur verwischen. P. R.

A. Ellinger: Über die Konstitution der Indolgruppe im Eiweiß (Synthese der sogenannten Skatolcarbonsäure) und die Quelle der Kynurensäure. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 1801—1808.)

Unter den Fäulnisprodukten der Eiweißkörper, die den Indolring enthalten, sind vier Substanzen bekannt: das Indol, das Skatol (β-Methylindol), die sogenannte Skatolcarbonsäure und die Skatolessigsäure. Nur für die beiden ersten Körper ist die Konstitution durch die Synthese sichergestellt, während bei den für die beiden letzteren, von Nencki aufgestellten Formeln

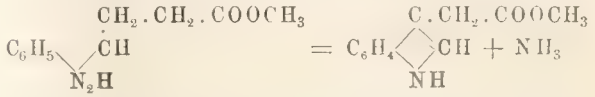


die Stellung der Seitenketten noch fraglich ist. Als Muttersubstanz für all die vier Körper nehmen E. Salkowsky und Nencki einen im Eiweißmolekül vorgebildeten Atomkomplex in der Skatolaminoessigsäure an:



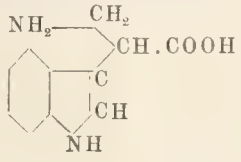
Cole mit dem Tryptophan identisch ist, einem Körper, den die letztgenannten Autoren aus den pankreatischen Verdauungsprodukten isolierten und aus welchem sie durch Einwirkung verschiedener Bakterienarten die sämtlichen bekannten Fäulnisprodukte der Indolgruppe rein gewinnen konnten.

Verf. ist es nun gelungen, nach der Methode von E. Fischer aus dem Phenylhydrazon des Aldehydopropionsäuremethylesters mittels alkoholischer Schwefelsäure den Ester der Indol-Pr-3-Essigsäure zu gewinnen



woraus durch Verseifen eine Säure gewonnen werden konnte, die in allen ihren Reaktionen mit der bei der Fäulnis gewonnenen sogenannten Skatolcarbonsäure übereinstimmt, wodurch die von Nencki aufgestellte Formel sich als unrichtig erweist.

Mit der alten Formel der Skatolcarbonsäure fällt auch die bisher angenommene Formel für das Tryptophan. Verf. neigt dazu, von den vier möglichen dem Tryptophan folgende Formel zuzuschreiben:



und zwar wegen des dabei möglichen Überganges in Chinolinderivate, speziell in das Derivat einer β-Chinolincarbonsäure. Die γ-Oxy-β-Chinolincarbonsäure (Kynurensäure) ist bereits als Stoffwechselprodukt des Hundes bekannt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, S. 96), und die Ansichten des Verf. werden sehr gestützt durch Fütterungsversuche an Hunden, wobei das verfütterte Tryptophan in Kynurensäure übergeht in so guter Ausbeute, daß man neben Tryptophan keine andere Quelle für die Kynurensäure annehmen muß. Volle Sicherheit über die Struktur des Tryptophans werden möglicherweise synthetische Versuche bringen, die Verf. in Aussicht stellt. P. R.

Francis Gotch: Die Zeitverhältnisse der photoelektrischen Vorgänge, die in dem Augapfel des Frosches durch farbiges Licht hervorgerufen werden. (Journal of Physiology 1904, vol. XXXI, p. 1—29.)

Bei dem Studium der elektrischen Ströme, welche in dem überlebenden (frisch ausgeschnittenen) Auge durch Einwirkung von Licht erzeugt werden, hatte Verf. zunächst weißes Licht und die Augen von Fröschen verwendet und neben den zeitlichen Verhältnissen der elektrischen Antworten — Eintrittszeit, Maximum und Verlauf des am Kapillarelektrometer gemessenen Stromes — auch eine Reaktion beim plötzlichen Aufhören der Lichtwirkung konstatiert. Beide Antworten, sowohl die auf die Einwirkung, wie auf das Aufhören der Belichtung waren ihrer Natur nach gleich, unterschieden sich aber in ihrem zeitlichen Verlauf; es lag daher nahe, diese Verhältnisse auch bei verschiedenfarbigem Lichte näher zu untersuchen, und über die Ergebnisse dieser Untersuchung berichtet Herr Gotch ausführlicher.

Die Experimente sind im ganzen, wie die früheren mit weißem Licht, an den frisch ausgeschnittenen Augen von Rana temporaria ausgeführt, die innerhalb einer

feuchten Kammer zwischen nicht polarisierbaren Elektroden — eine am Augengrunde, die andere ringförmige an der Hornhaut — in einem langen, schwarzen Kasten sich befanden, in den das Licht durch einen eigenen, regulierbaren Spalt gelangen und durch die freie Cornea ins Auge dringen konnte. Das Licht wurde einer Bogenlampe entnommen und in einer Versuchsreihe durch Schirme farbig gemacht (rot oder violett), in einer zweiten durch ein Gitter spektral zerlegt, so daß die einzelnen Abschnitte des Spektrums ins Auge gelassen werden konnten. Die Ausschläge des Kapillarelektrometers wurden gleichzeitig mit dem einwirkenden Lichtbündel und den Schwingungen einer zeitmessenden Stimmgabel photographisch fixiert. Die Ergebnisse sind hier in der Zusammenfassung des Autors wiedergegeben.

1. Photoelektrische Antworten, welche mit dem Kapillarelektrometer analysierbare Aufzeichnungen geben, werden erhalten, wenn der ausgeschnittene Augapfel des Frosches der Einwirkung farbigen Lichtes ausgesetzt wird, mag dieses Licht durch farbige Filter erhalten sein oder durch Verwendung bestimmter Bezirke des Spektrums.

2. Diese photoelektrischen Antworten fehlen oder werden sehr schwach, wenn der Augapfel in den infraroten oder ultravioletten Bezirk des Spektrums gebracht wird; in letzterem Falle wird ein unbestimmter Faktor eingeführt, die Fluoreszenz, die weitere Untersuchung erheischt.

3. Der Umfang der Lichtschwingungen, in dem das Froschauge entschiedene photoelektrische Antworten gibt, entspricht ziemlich nahe dem Umfange der Sichtbarkeit bei unseren eigenen Farbenempfindungen.

4. Die mit dem Kapillarelektrometer erhaltenen Aufzeichnungen liefern Data, aus denen die Zeitverhältnisse der Antwort auf irgend eine bestimmte Farbe ermittelt werden können.

5. Alle Antworten haben denselben allgemeinen Charakter, sie mögen durch weißes oder durch farbiges Licht hervorgerufen sein.

6. Eine weitere Antwort wird erhalten, wenn das Licht plötzlich durch Finsternis ersetzt wird, sie ist von demselben allgemeinen Charakter wie die Belichtungsantwort.

7. Ein Beleg für irgend einen Erregungsvorgang außer denen des Haupttypus ist nicht vorhanden; dieser Typus zeigt sich elektrisch in einer Potentialdifferenz zwischen dem Hintergrunde und der Cornea, welche einen Strom durch den Augapfel von dem ersteren zu der letzteren fließen läßt.

8. Die Zeitverhältnisse der durch die verschiedenen farbigen Lichter und die Dunkelheit hervorgerufenen Antworten sind nicht identisch. Die Unterschiede in dieser Beziehung sind hinreichend deutlich, so daß man vier in betreff ihrer Ursache unabhängige Antworten anzunehmen berechtigt ist.

9. Diese vier verschiedenen Antworten sind folgende: a) Die Antwort auf rotes Licht; sie ist charakterisiert durch eine lange Latenzzeit von nahezu $^3/_{10}$ Sekunden und dadurch, daß sie ein beträchtliches Maximum von im Mittel etwa 0,0004 Volt erreicht. b) Die Antwort auf grünes Licht, charakterisiert durch dieselbe kurze Latenz wie die Antwort auf weißes Licht, d. h. weniger als $^2/_{10}$ Sekunde; sie ist auch charakterisiert durch ihre Größe, das Maximum erreichte im Mittel über 0,0005 Volt. c) Die Antwort auf violettes Licht ist charakterisiert durch eine längere Latenz als die der grünen Antwort, aber eine deutlich kürzere als die der roten ($^{25}/_{100}$ Sekunde). Sie ist ferner charakterisiert durch ihre geringe Intensität, das Maximum erreicht im Mittel nur 0,00024 Volt. d) Die Antwort auf plötzliche Dunkelheit, charakterisiert durch eine merkwürdig konstante Latenz von nicht mehr als $^2/_{10}$ Sekunde, welches auch der Charakter und die Qualität der vorangegangenen Belichtung gewesen; diese Antwort ist bezüglich ihrer Erzeugung abhängig von dem Wechsel aus früherer Belichtung in den Zustand der Finsternis und variiert in der Größe mit der Dauer und der Helligkeit des früheren Lichtes. Sie wird am leichtesten erhalten, wenn das frühere Licht weiß gewesen, sie wird leicht erhalten, wenn dies grün oder rot gewesen, sie wird aber nach violetter Belichtung nur erhalten, wenn diese einige Zeit angedauert, gewöhnlich acht Sekunden oder mehr.

10. Diese Resultate scheinen in Übereinstimmung zu sein mit der Young-Helmholtzschen Theorie, wie sie durch Maxwell modifiziert worden, welche drei getrennte Farbenreaktionen annimmt, nämlich Rot, Grün und Violett. Außerdem scheinen sie anzudeuten, daß das Auge auf plötzliche Finsternis reagiert.

Masayasu Kanda: Studien über die Reizwirkung einiger Metallsalze auf das Wachstum höherer Pflanzen. (The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan, 1904, vol. XIX, p. 1—37.)

Diese Arbeit schließt sich den zahlreichen Untersuchungen an, die in den letzten Jahren über die Einwirkung schwach konzentrierter Metallsalzlösungen auf das Wachstum angestellt worden sind (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 49, 409; 1902, XVII, 236, 445). Verf. untersuchte die Wirkung von Kupfervitriol, Zinkvitriol und Fluornatrium auf das Wachstum der Sprosse und Wurzeln von Erbsen-, Saubohnen- und Buchweizenkeimpflanzen. Das als Kulturflüssigkeit benutzte Wasser war nicht aus Metallgefäßen, sondern aus Glas destilliert und wurde ohne weiteren Nährstoffzusatz verwendet, so daß die Ernährung der Keimlinge ausschließlich von den Reservestoffen der Samen besorgt werden mußte. Außerdem wurden Versuche mit Topfpflanzen angestellt, indem junge Pflanzen von Pisum, Vicia und Fagopyrum in Töpfe gesetzt und mit bestimmten Mengen der Metalllösungen begossen wurden. Besondere Aufmerksamkeit verwandte Verf. auf die Gleichartigkeit des Pflanzenmaterials, da bei den verschiedenen Rassen große Verschiedenheiten auftreten und auch bei dem gleichartig aussehenden Samenmaterial einer und derselben Rasse sich individuelle Unterschiede geltend machen. Bei Fluorkulturen wurden Glasgefäße verwandt, die inwendig mit Firnis überzogen waren. Wie Verf. noch hervorhebt, wurden bei den im Wasser kultivierten Erbsenpflanzen niemals Wurzelknöllchen beobachtet. Genauere Versuchsergebnisse werden nur für Erbsen (Pisum sativum var. arvense Poir. und Pisum arvense L.) und für Saubohnen (Vicia Faba var. equina Pers.) mitgeteilt. Die wesentlichsten Resultate waren folgende:

1. Stark verdünnte Kupfervitriollösung kann schon bei 0,000 000 249 %[1]) auf Pisumkeimlinge in Wasserkultur schädlich einwirken, und noch weiter verdünnte von 0,000 000 024 9 bis 0,000 000 002 49 % wirken weder als Gift noch als Reizmittel. Aber in gewissen Böden kann $CuSO_4$ als Reizmittel wirken: Die mit 200 cm³ von 0,249 % $CuSO_4$ Lösung zweimal pro Woche begossenen Pisum- und Viciatopfpflanzen zeigen stärkeres Gedeihen nach 5 bis 8 Wochen, d. h. nach 10 bis 14 maligen Berieselungen mit etwa 5 bis 7 g des festen Kupfersulfates.

2. Das Gedeihen der Pisumkeimlinge in Wasserkultur wird durch Zugabe von Zinkvitriol im höchst verdünnten Zustande begünstigt, die optimale Konzentration liegt zwischen 0,000 002 87 %[1]) und 0,000 000 1435 %; bei einer Konzentration 0,000 028 7 % wirkt sie bereits als Gift. Die mit 200 cm³ von 0,287 % $ZnSO_4$ dreimal pro Woche begossenen Vicia- und Pisumtopfpflanzen zeigen ein schnelleres Wachstum als die mit Leitungswasser begossenen Kontrollpflanzen im Verlauf der 3 bis 6 Wochen, d. h.

[1]) Die Zahlen 249 und 287 sind die Molekulargewichte des Kupfer- und des Zinkvitriols. Es waren Grammmoleküllösungen benutzt worden. 0,000 000 1435 % = $5 . 10^{-9}$ g-Mol. Zinkvitriol in 1 Liter Wasser; 0,0021 % = $5 . 10^{-4}$ g-Mol. NaFl in 1 Liter Wasser.

bei 10 bis 20 maligen Berieselungen, in welchen die totale Menge von $ZnSO_4$ etwa 5 bis 13 g beträgt.

3. Fluornatriumlösung kann für das Wachstum der Pisumkeimlinge in Wasserkultur als Reizmittel dienen; die optimale Konzentration liegt zwischen 0,0021 % und 0,00021 %. Sie wirkt bei 0,02 % schon als Gift.

Als Hauptergebnis hat sich also wieder die schon oft hervorgehobene Tatsache herausgestellt, daß giftige Stoffe in sehr geringer Konzentration eine anregende Wirkung auf das Wachstum ausüben können. Es ist diese Feststellung namentlich für das Kupfersulfat von Interesse, da der Einfluß des Kupfers auf die grünen Pflanzen viel erörtert, eine Übereinstimmung aber noch nicht erzielt worden ist. Wir wollen nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß der Grenzwert, den Verf. für die Giftigkeit des Kupfersulfats in Wasserkulturen gefunden hat, ziemlich genau mit der von Coupin gefundenen Zahl übereinstimmt, während hinsichtlich des Zinksulfats eine beträchtliche Abweichung festzustellen ist. (Vgl. Rdsch. 1901, XVI, 408.) Man vergleiche:

	Grenzwert	
	nach Coupin (Weizenkeimlinge)	nach Kanda (Erbsenkeimlinge)
Kupfervitriol	0,000 000 143 %	0,000 000 249 %
Zinkvitriol	0,0025 %	0,000 0287 %

Hattori fand die minimale Konzentration des Kupfersulfats, die tödlich wirkt, für Erbsenwurzeln zwischen 0,00005 und 0,00001 %, für Maiswurzeln zwischen 0,000005 und 0,000001 % liegend, setzt aber hinzu, daß die Lösungen von 0,00001 % bzw. 0,000001 %, wenn sie auch nicht mehr tödlich wirken, doch noch den Zuwachs hemmen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 236). Seine Zahlen zeigen, worauf auch Herr Kanda, wie oben erwähnt, ausdrücklich hinweist, daß verschiedene Pflanzenarten (bzw. Rassen) sich sehr verschieden verhalten können. Endlich sei noch daran erinnert, daß gewisse Pilze eine weit höhere Widerstandsfähigkeit gegen Metallgifte zeigen. Nach Pulst (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 445) sind die Grenzwerte für die Entwickelungsfähigkeit verschiedener Schimmelpilze in Kupfersulfatlösung 0,0125 %, in Zinksulfatlösung 0,144 %, speziell bei Penicillium glaucum sogar 33 % für Kupfersulfat und 38 % für Zinksulfat. F. M.

Literarisches.

A. Sprung und R. Süring: Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. Mit 14 Abbildungen im Text und 3 Tafeln. VIII, 93 und 279 S. gr. 4°. (Berlin 1903, A. Asher & Co.)

Das stattliche Werk, dessen Preis (22 Mark) nicht einmal als ein sehr hoher bezeichnet werden kann, reiht sich den „Veröffentlichungen des kgl. preuß. meteorolog. Institutes“ an, deren Herausgeber Direktor W. v. Bezold ist. Die Autoren tun zunächst der früheren Arbeiten über Wolkenphotographie Erwähnung, zu denen Hildebrandsson den Anstoß gab und die 1896 einen vorläufigen Abschluß fanden, als der „Internationale Wolkenatlas“, bearbeitet von dem schwedischen Meteorologen, von Riggenbach und Teisserenc de Bort, der Öffentlichkeit übergeben war. Nachdem auch über die Wolken-Nomenklatur eine Einigung herbeigeführt war, ging man in Ausführung der von der Münchener Direktorenkonferenz (1891) gefaßten Beschlüsse dazu über, die eben in der Ausbildung begriffene Photogrammetrie für die Wolkenbeobachtung nutzbar zu machen, und die Schriften von Koppe, Hildebrandsson, Hagström und Åkerblom zeigten, daß man auf diesem Wege in der Tat zu wichtigen Ergebnissen gelangen könne. In Potsdam wurde nunmehr der auf Koppes Anregung hin von dem Braunschweiger Mechaniker O. Günther hergestellte „Phototheodolit“ zwei Jahre hindurch konsequent für den genannten Zweck verwertet, und das Resultat dieser mühevollen Arbeit ist es, welches wir hier vor uns haben. Einige Mitteilungen darüber hatte Herr Sprung bereits 1900 in der meteorologischen Sektion der Naturforscherversammlung zu Aachen gemacht.

Der Inhalt zerlegt sich in drei Teile, von denen hier nur die beiden ersten in Betracht kommen, weil der dritte, besonders paginierte in sehr zweckmäßig eingerichteten Tabellen das ungeheure Material selbst enthält, welches zur Verarbeitung gelangte. Es sind eben außer Potsdam noch ziemlich zahlreiche andere Beobachtungsstationen — Aachen, Brocken, Hohenheim, Erfurt, Prenzlau, Marggrabowa, Uslar usw. — herangezogen worden, so daß ein den größten Teil Deutschlands, wenn auch in weiten Maschen, überdeckendes Netz zugrunde lag. Von den Wolken wurden die Form, die Höhe, die Richtung und Geschwindigkeit der Fortbewegung in besonderen Rubriken angegeben, und gleichzeitig werden auch alle die meteorologischen Elemente beigefügt, welche bei der Bildung von Hydrometeoren in Betracht kommen können.

Die erste, von Herrn Sprung herrührende Abteilung des Textes handelt „über die allgemeinen Formeln der Photogrammetrie“. Es wird angeknüpft an die von dem Mathematiker K. Heun aufgestellten Vorschriften; das Ganze stellt sich dar als ein oft ziemlich verwickeltes Problem der Raumtrigonometrie, zu dessen Verständnis jedoch bloß elementare Kenntnisse benötigt werden. Es war insbesondere erforderlich, zu ermitteln, aus welchem Grunde die von Heun und von Koppe gegebenen Ausdrücke nicht so vollständig mit einander übereinstimmen, wie man es hätte erwarten sollen; der Grund wurde aufgeklärt und zugleich erkannt, unter welchen Umständen eine solche Übereinstimmung, sowenig sie äußerlich hervortritt, gleichwohl angenommen werden darf. An den betreffenden Rechnungen, die gelegentlich auch durch geometrische Konstruktion abgelöst werden, beteiligten sich auch die Herren Tetens und Süring.

Dieser letztere hat die Bearbeitung der beiden Potsdamer „Wolkenjahre“, wie wir der Kürze halber sagen können, auf sich genommen. Er schildert die Einrichtung der drei Stationen, welche für diesen Zweck an Ort und Stelle eingerichtet wurden, macht uns mit dem Beobachtungspersonal und den angewandten Instrumenten bekannt und verbreitet sich ausführlich über die praktische Seite des Beobachtungsdienstes. Die Kamera enthielt Vogel-Obernettersche Eosinsilberplatten, bezogen aus der Perutzschen Fabrik in München. Bei solch gründlicher Vorbereitung waren neue Aufschlüsse über ein mehr und mehr in den Vordergrund tretendes Gebiet der atmosphärischen Physik mit Sicherheit zu erwarten. So hat man insbesondere die Tagesperiode einzelner Wolkenformen viel genauer ermittelt, als dies bisher möglich gewesen war; die Abhängigkeit der Wolkenhöhe von der relativen Feuchtigkeit der untersten Luftschicht wurde außer Zweifel gesetzt; für die vertikale Verteilung der Geschwindigkeit, mit welcher die Wolken ziehen, lieferten die Tabellen wertvolle Anhaltspunkte. Sehr viel Fleiß wurde darauf verwendet, die einzelnen Formen auf ihre Beziehungen zu Höhe, Geschwindigkeit und, falls es sich um „Wogenwolken“ handelte, Art und Intensität der Wellenbewegung zu prüfen. Von Cirrus werden nicht weniger als zehn Modalitäten unterschieden. Schwierig war es natürlich, die in Potsdam selbst angestellten, vollkommen eindeutigen Beobachtungen und Messungen mit denen der auswärtigen Observatorien in Einklang zu bringen, weil eben in der Terminologie nicht leicht jene Einheitlichkeit zu erreichen ist, welche die Grundlage einer jeden zusammenfassenden Gruppierung bilden muß. Was aber geleistet werden konnte, ist in Herrn Sürings Studie über die Angaben der Hilfsstationen geschehen. Derselbe nennt seine Ausbeute selbst nur eine geringe,

allein man kann doch schon aus dem ersten Versuche ersehen, daß auf diesem Wege wertvolle Einsichten in die geographische Verbreitung der die Witterung bestimmenden Faktoren zu gewinnen sind. An und für sich gehört ja eine Arbeit von dieser Art nicht zu denen, die große und in die Augen springende Triumphe erhoffen lassen; von der Opferwilligkeit der Gelehrten, welche sich in den Dienst solch schwieriger und anscheinend wenig lohnender Aufgaben stellen, wird sehr viel verlangt, und nur eine kleine Zahl von Fachgenossen weiß den Wert derartiger Bestrebungen voll zu schätzen. In meteorologischen Kreisen aber wird man diese, auch in Druck und Ausstattung hervorragende Gabe mit gebührendem Dank entgegennehmen. S. Günther.

Ira Remsen: Einleitung in das Studium der Chemie. Autorisierte deutsche Ausgabe, bearbeitet von Dr. Karl Seubert. Dritte neubearbeitete Auflage, kl. 8, 462 S. (Tübingen 1904, H. Lauppsche Buchhandlung.)

Der Verf. sowie der deutsche Bearbeiter dieses handlichen Buches erfreuen sich als Forscher und als akademische Lehrer — ersterer in Amerika, letzterer in Deutschland — eines so ausgezeichneten Rufes, daß schon ihre Namen auf dem Titel eine Gewähr für den gediegenen Inhalt des Werkes bieten. Dasselbe hat offenbar auch eine sehr freundliche Aufnahme bei den Studierenden gefunden, wie man aus dem Erscheinen der dritten Auflage schließen muß. Durchblättert man sie, so wird man sich bald von der Berechtigung dieses Erfolges überzeugen. Die Grundlehren und die zu deren Verständnis erforderlichen Tatsachen sind in Kürze und mit großer Einfachheit vorgetragen; mit richtigem pädagogischem Takt sind die theoretischen Lehren schrittweise aus den Tatsachen entwickelt, von letzteren selbst aber nur so viel gegeben, als den Zwecken des ersten Unterrichtes entspricht. Ein Zuviel in dieser Hinsicht belastet in der Tat nur das Gedächtnis und macht den Geist weniger aufnahmefähig für die allgemeinen Gesichtspunkte.

Der gewissenhafte Referent kann aber eine Frage nicht zurückhalten, die sich ihm bei der Durchsicht des Buches aufgedrängt hat: die nach der Qualität der Studierenden, für welche es bestimmt ist. Der Verf. der englischen Ausgabe dachte wohl ohne Frage an seine amerikanischen Zuhörer, deren Vorbildung und geistige Reife nur etwa unserer Einjährig-Freiwilligenreife entspricht (vgl. F. Haber, Zeitschr. f. Elektrochem. IX, 297). Für Studierende der Chemie an deutschen Hochschulen erscheint der eingenommene Standpunkt reichlich elementar. Nach der Ansicht des Ref. muß schon die grundlegende Vorlesung in dem Studierenden die Überzeugung erwecken, daß die Chemie in fortwährender Entwickelung begriffen ist, daß jede Theorie nur der zurzeit beste Ausdruck der Erfahrungen sein kann, und daß die herrschenden Anschauungen demnach einem fortdauernden Wechsel unterliegen. Das Heute ist nur der Durchgangspunkt vom Gestern zum Morgen. Dies setzt voraus, daß die Darstellung, soweit es angeht, einen historischen Charakter annimmt; und ferner, daß auf die Unvollkommenheiten der Theorie, auf mangelnde Übereinstimmung mit der Erfahrung überall hingewiesen wird. Ist doch solche mangelnde Übereinstimmung stets ein wichtiger Hebel für den Fortschritt in den Naturwissenschaften gewesen. Die Verff. stehen auf einem anderen Standpunkte. Beim Dulong-Petitschen Gesetze ist nicht die Rede von der abnormen spezifischen Wärme des C, B und Si; und beim periodischen System erfährt der Schüler nichts von den Schwierigkeiten, welche Argon und Tellur der Einreihung an die ihnen zukommenden Plätze bereiten. Die elektrolytische Dissoziationstheorie wird zwar in aller Kürze vorgetragen; aber sie wird nicht aus van 't Hoffs Theorie der Lösungen entwickelt, und vom osmotischen Drucke erfährt der Leser überhaupt nichts. Ebensowenig ist irgendwo des Massenwirkungsgesetzes Erwähnung getan.

Ref. ist natürlich weit entfernt, hieraus den Verff. einen Vorwurf zu machen. Sie wußten bei der Auswahl des Stoffes sicherlich genau, was sie taten, und über Fragen dieser Art kann man verschiedener Meinung sein. Übrigens scheint aus dem Vorworte, welches der deutsche Bearbeiter der dritten Auflage vorangestellt hat, hervorzugehen, daß er in erster Linie nicht an Studierende der Chemie gedacht hat, sondern an solche der mechanisch-technischen Fächer, welchen nur die „Grundzüge der Chemie“ in knappem Umfange vermittelt werden sollen. Man kann auch über den Wert und die Berechtigung solcher enzyklopädischer Vorlesungen geteilter Ansicht sein. Wo sie aber gehalten werden, wird das Remsen-Seubertsche Buch zum Nachstudium vortreffliche Dienste leisten. R. M.

v. Niesiolowski-Gawin: Ausgewählte Kapitel der Technik mit besonderer Rücksicht auf militärische Anwendungen. I. Bd., 395 S., mit 214 Figuren. (Wien 1904, im Selbstverlage des Verf.)

Das Werk, dessen erster Band vorliegt, wurde im Auftrage des Kommandos der k. und k. Kriegsschule in Wien verfaßt und behandelt den Stoff, über welchen Verf. seit 1897 an der genannten Anstalt Vorlesungen hält. Für die Auswahl des Stoffes waren die „organischen Bestimmungen“ der Anstalt entscheidend.

Nach einer sehr lesenswerten Einleitung (33 S.) über die Entwickelung der Naturwissenschaften und ihren Einfluß auf Technik und Kultur der Gegenwart folgt ein Kapitel über Kraftübertragung (Gesetz der Erhaltung der Energie — wichtigste Kraftmaschinen — Hauptsysteme der Kraftübertragung). Das folgende Kapitel ist der Telegraphie und Telephonie, das dritte der Chronographie (Messung von Geschoßgeschwindigkeiten), das vierte und letzte der Luftschiffahrt gewidmet.

Die Darstellung ist sehr eingehend, leicht verständlich und dabei stets korrekt und streng wissenschaftlich. Jedem Kapitel ist eine historische Einleitung vorausgeschickt. Ein reiches Zahlenmaterial, eine große Anzahl überall eingestreuter interessanter Anmerkungen aus allen möglichen Gebieten der Praxis, sowie zahlreiche Literaturangaben erhöhen den Wert des Buches, das jedem, der sich für technische Dinge interessiert, angelegentlich empfohlen werden kann, besonders auch zur Orientierung über die auf allen behandelten Gebieten berücksichtigten neuesten Errungenschaften. R. Ma.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches, neu bearb. von E. Gaupp, III. Abt., 2. Hälfte, 961 S., 8. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Mit vorliegendem Bande gelangt die Gauppsche Neubearbeitung der „Anatomie des Frosches“ zum Abschluß. Derselbe behandelt das Integument und die Sinnesorgane. Es ist nur ein Akt der Pietät gegen die verdienstvollen Verf. der ersten Auflage, daß Herr Gaupp seinem Werk ihre Namen vorangesetzt hat, denn das in nunmehr zehnjähriger, außerordentlich gründlicher Arbeit fertig gestellte Buch hat mit dem Eckerschen kaum mehr als den Namen gemein. Aus einem Handbuch, das dem Anfänger bei praktischen Arbeiten zur Hand gehen wollte, ist eine umfangreiche Monographie geworden, die auch dem erfahrenen Fachmann ein reiches Material bietet. Die in weit zerstreuten Publikationen — der Literaturnachweis allein dieses letzten Heftes nimmt mehr als 2 Bogen ein — niedergelegten Beobachtungen sind gesammelt und gesichtet, viele Lücken durch eigene, oft zeitraubende Untersuchungen des Verf. ergänzt und die ganze Behandlung ist durch Berücksichtigung histologischer, entwickelungsgeschichtlicher, physiologischer und vergleichend anatomischer Verhältnisse abgerundet und vertieft worden. Die — großenteils

mehrfarbige — bildliche Ausstattung ist auch in diesem Heft eine vorzügliche. R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. 3., neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 264 Abbildungen im Text. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Die erste Auflage dieses Buches wurde ausgegeben, bevor unsere Zeitschrift ins Leben trat. Als Referent das Erscheinen der zweiten Auflage anzeigte, hob er hervor, daß die Fortschritte auf dem Gebiete der physiologischen Anatomie der Pflanzen zum nicht geringen Teil dem befruchtenden Einflusse dieses Werkes zu danken gewesen seien (vgl. Rdsch. 1897, XII, 102). Wenn der Herr Verf. in dem kurzen Vorwort zu der neuen Auflage, mit der das Buch in das dritte Dezennium seiner Wirksamkeit tritt, den Wunsch ausspricht, es möge jung geblieben sein, um auch fernerhin nicht nur lehrend und überliefernd, sondern vor allem auch anregend wirken zu können, so weist er selbst damit auf einen der Hauptvorzüge hin, die dem Werke seine außerordentliche Bedeutung verschafft haben. Um anregend zu wirken, muß ein Buch fruchtbare Gedanken enthalten, und diese Gedanken müssen in ansprechender und klarer Form vorgetragen werden. Beide Eigenschaften sind dem vorliegenden Werke, wie in der Tat allen Schriften des Verf. in hohem Grade eigen. Die Jahrgänge der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ enthalten zahlreiche Berichte, die ihn als Pfadfinder auf seinem Gebiete zeigen, vielleicht auch hier und da in wörtlichen Zitaten die Anschaulichkeit seiner Darstellungsweise erkennen lassen. Er besitzt in reichem Maße das, was er selbst gelegentlich einmal „die Perspektive des Stils“ genannt hat: weniger bedeutsame Dinge werden der Hauptsache untergeordnet und nicht, wie das noch von vielen Schriftstellern geschieht, mit derselben Wichtigkeit behandelt wie sie. Der Stoff ist vortrefflich disponiert, so daß der Leser nicht durch endlose Wiederholungen hindurch muß, die das Studium mancher Werke so ermüdend machen.

Zur Veranstaltung der neuen Auflage ist das Buch gründlich durchgearbeitet worden, so daß es in jedem Abschnitt zahlreiche Änderungen und Zusätze erfahren hat. Die wesentlichste Änderung ist die, daß an Stelle des früheren Sammel-Abschnitts über „Apparate und Gewebe für besondere Leistungen“ drei neue Abschnitte getreten sind: über das Bewegungssystem, über die Sinnesorgane und über die Einrichtungen für die Reizleitung. In der älteren Auflage war von Sinnesorganen noch nicht die Rede, sondern nur von reizperzipierenden Organen. In der jetzt sehr erweiterten Darstellung dieses interessanten Gegenstandes findet der Leser eine übersichtliche Beschreibung der Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten, wie sie Verf. in seinem Buche „Sinnesorgane im Pflanzenreich“ vor drei Jahren ausführlich behandelt hat (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 7); ferner eine Erörterung der Sinnesorgane für den Schwerkraftreiz, der Statolithenorgane, die ja auch das eigenste Forschungsgebiet des Verf. bilden, und der Sinnesorgane für den Lichtreiz, ein Kapitel, in dem er bereits seine neuen Untersuchungen über die Perzeption des Lichtreizes durch das Laubblatt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 316) verwertet hat. Im übrigen ist die Einteilung des Stoffes genau dieselbe geblieben wie früher, nur daß hier und da ein Kapitel (z. B. über die Größe der Zellen) eingeschoben ist. Die Überschriften der 14 Hauptabschnitte lauten also: Die Zellen und Gewebe der Pflanzen; die Bildungsgewebe; das Hautsystem; das mechanische System; das Absorptionssystem; das Assimilationssystem; das Leitungssystem; das Speichersystem; das Durchlüftungssystem; die Sekretionsorgane und Exkretbehälter; das Bewegungssystem; die Sinnesorgane; Einrichtungen für die Reizleitung; das sekundäre Dickenwachstum der Stämme und Wurzeln.

Eine Umarbeitung hat auch die Einleitung erfahren, doch ist der in unserem früheren Referat gekennzeichnete Gedankengang hinsichtlich der funktionellen Bedeutung der morphologischen Merkmale derselbe geblieben; eingefügt ist eine Erörterung der allgemeinen Methoden der physiologischen Pflanzenanatomie. Um die Ziele der in Betracht kommenden Forschungsrichtung zu kennzeichnen, mögen hier zum Schluß die beiden ersten Absätze der neuen Einleitung wiedergegeben sein:

„Die Aufgabe der physiologischen Pflanzenanatomie besteht in der Erkenntnis der Leistungen, die den einzelnen Formbestandteilen, den Zellen, und ihren Vereinigungen, den Geweben, im Lebensgetriebe des Pflanzenkörpers zukommen, und in der Aufdeckung des Zusammenhanges, der zwischen diesen Leistungen und den sie vollziehenden anatomischen Einrichtungen vorhanden ist. So wie jeder Maschine eine spezifische Leistung zukommt, die in ihrer Besonderheit das Ergebnis des jeweils gegebenen inneren Baues, der Konstruktion der Maschine ist, so gilt auch für die einzelnen Zellen und Gewebe des Pflanzenkörpers die Abhängigkeit der physiologischen Funktion vom anatomischen Bau und seinen einzelnen Merkmalen.

Die Aufdeckung des Zusammenhanges zwischen Bau und Funktion kennzeichnet die physiologische Anatomie als eine erklärende Wissenschaft. Denn Zusammenhänge aufdecken heißt erklären. Indem nun eine bestimmte Funktion dem Beobachter als Ziel und Zweck der betreffenden Bauverhältnisse erscheint, kleidet sich der Nachweis des Zusammenhanges zwischen Bau und Funktion in das Gewand einer teleologischen Erklärung. Wie eine solche Erklärung zu verstehen ist, hängt ganz von dem allgemein-naturphilosophischen Standpunkt ab, den der einzelne Forscher einnimmt: dem einen ist sie bloß eine bildliche Ausdrucksweise, um den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion prägnant darzustellen; der andere spricht ihr eine objektive Bedeutung zu und anerkennt auch außerhalb des Bereiches menschlicher Handlungen im Wirken der Natur das Vorhandensein von Zwecken als »Endursachen«.“ F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Mai. Herr Prof. Rudolf Andreasch in Graz übersendet eine eigene Arbeit: „Über einige Phtalylderivate der α-Aminopropionsäure“ und eine von Herrn Ing. chem. Hans Wolfbauer: „Über das p-Tolyltaurin“. — Herr Prof. Dr. Alfred Nalepa in Wien: „Neue Gallmilben (24. Fortsetzung).“ — Herr Hofrat H. Höfer in Leoben übersendet eine Abhandlung: „Gipskristalle akzessorisch im dolomitischen Kalk von Wietze (Hannover).“ — Herr Dr. Alfred Exner: Zur Kenntnis der biologischen Wirksamkeit der durch den Magneten ablenkbaren und nicht ablenkbaren Radiumstrahlen. — Herr Prof. Friedrich Berwerth: „Über die Metabolite, eine neue Gruppe der Meteoreisen.“ — Herr Prof. Franz Exner übereicht eine Notiz der Herren L. Haitinger und K. Peters: „Über das Vorkommen von Radium in dem Monacitsand.“ — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. R. Börnstein in Berlin: „Über den täglichen Gang des Luftdruckes in Berlin“. — Herr Dr. Ludwig Unger: „Untersuchungen über die Morphologie und Faserung des Reptiliengehirns. I. Bericht: Das Vorderhirn des Gecko.“ — Herr Prof. R. v. Wettstein überreicht ein Exemplar seines mit einem Druckkostenbeitrag der kaiserlichen Akademie herausgegebenen Werkes: „Vegetationsbilder aus Südbrasilien.“ — Herr Prof. R. v. Wettstein legt ferner einen Reisebericht vor, welchen Herr J. Dörfler, der mit Subvention der kaiserlichen Akademie eine botanische Forschungsreise durch Kreta ausführt, einsendete. — Herr Hofrat E. v. Mojsisovics legt einen Bericht des Herrn Prof. Rudolf Hoernes, de dato

Saloniki, 30. April l. J., über das Erdbeben vom 4. April 1904 im Vilajet Saloniki vor. — Ferner überreicht derselbe einen weiteren Bericht von Prof. R. Hoernes über dieses Erdbeben de dato Saloniki, 16. Mai l. J. — Das Komitee zur Verwaltung der Erbschaft Treitel hat beschlossen, Prof. Dr. Egon Ritter v. Oppolzer in Innsbruck zur Ausführung von astrospektro- und astrophotographischen Untersuchungen eine Subvention von 30000 K. zu bewilligen.

Seegen-Preis. Die Akademie hat den Wortlaut für die Ausschreibung des von weil. Prof. J. Seegen gestifteten Preises wie folgt festgesetzt: „Es ist festzustellen, ob ein Bruchteil des Stickstoffs der im tierischen Körper umgesetzten Albuminate als freier Stickstoff in Gasform, sei es durch die Lunge, sei es durch die Haut ausgeschieden wird.“ (Termin bis 1. Februar 1906 — Preis 6000 Kronen). Die konkurrierenden Arbeiten sind, in deutscher, französischer oder englischer Sprache abgefaßt, vor dem 1. Februar 1906 an die Kanzlei der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften einzusenden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 juin. A. Chauveau: La contraction musculaire appliquée au soutien des charges sans déplacement (travail statique du muscle). Confrontation de ce travail intérieur avec la dépense énergétique qui l'engendre. Influence de la valeur de la charge. — P. Duhem: Influence exercée par de petites variations des actions extérieures sur un système que définissent deux variables affectées d'hysterésis. — R. Blondlot: Sur la propriété que possèdent un grand nombre de corps de projeter spontanément et continuellement une émission pesante. — Berthelot fait hommage à l'Académie du second Volume de la quatrième édition du Traité de Chimie organique publié en collaboration avec M. Jungfleisch. — Millochau: Étude photographique du spectre de la planète Jupiter. — J. Janssen: Remarques sur la Communication précédente. — Pierre Boutroux: Sur une classe d'équations différentielles à intégrales multiformes. — Eugène Lebert: Énergie en jeu dans les actions statiques. — C. Chéneveau: Sur l'indice de réfraction des solutions. — Jean Becquerel: Contribution à l'étude des rayons N et N_1. — André Broca et Turchini: Sur les formes de l'éclairage de haute fréquence entre fils de platine de faible diamètre. — Julien Meyer: Action des sources de rayons N sur l'eau pur. — Eugène Bloch: Sur la mesure de la mobilité des ions dans les gaz par une méthode de zéro. — Ph. A. Guye et St. Bogdan: Poids atomique de l'azote: Analyse par pesée du protoxyde d'azote. — P. Lebeau: Sur la décomposition sous l'action de la chaleur et du vide d'un mélange de carbonate de calcium et d'un carbonate alcalin. — A. Joannis: Sur quelques sels cuivreux. — E. Berger: Sur un phosphite ferrique basique. — Hector Pécheux: Sur les alliages de l'aluminium avec le bismuth et le magnésium. — P. Brenans: Composés iodés obtenus avec la métanitraniline. — L. J. Simon: Sur un produit d'altération spontanée de l'éther oxalacétique. — Jules Schmidlin: Les sels polyacides des rosanilines. — G. André: Sur les variations que présente la composition des graines pendant leur maturation. — Eug. Charabot et G. Laloue: Distribution de quelques substances organiques dans la fleur d'oranger. — P. Mazé: Sur la zymase et la fermentation alcoolique. — Léon Vaillant: Sur le Mitsukurina Owstoni Jordan. — Armand Krempf: Sur une transformation de l'appareil tentaculaire chez certaines espèces de Madrepora. — G. Coutagne: Des caractères polytaxiques chez les espèces à l'état sauvage. — Hartig: Des chaines de force et d'un nouveau modèle magnétique des mitoses cellulaires. — P. Ledoux: Sur la morphologie de la racine des plantes à embryon mutilé. — F. Foureau: Découverte de gîtes fossilifères dans le Djoua, à l'est de Timassânine (Sahara). — Emile Haug: Sur la faune des couches à Ceratodus crétacées du Djoua, près Timassânine (Sahara). — C. Noel: Sur la faune des lydiennes du grès vosgien. — Eugène Pittard: De la survivance d'un type négroide dans les populations moderne de l'Europe. — Pierre Vigier: Structure des fibres musculaires du cœur chez les Mollusques. — Mader: Sur les fibres musculaires du coeur chez la Nasse. — A. Polack: Effets du chromatisme de l'œil dans la vision des couleurs. — Augustin Charpentier: Nouvel exemple d'adaptation physique entre un excitant naturel (vibration sonore) et l'organe percepteur central. — Paul L. Mercanton et Casimir Radzikowski: Action des rayons N sur le tronc nerveux isolé. — C. J. Salomonsen et G. Dreyer: Recherches sur les effets physiologiques du radium. — J. Tissot: Les combustions intraorganiques sont indépendantes de la proportion d'oxygène contenue dans le sang artériel; la respiration dans une atmosphère à oxygène fortement raréfié provoque un abaissement considérable du taux de l'oxygène dans le sang artériel mais ne modifie pas la valeur des échanges respiratoires. — E. Gley: Recherches sur le sang des Sélaciens. Action toxique du sérum de Torpille (Torpedo marmorata). — F. Garrigou: Le sulfure de calcium contre la cuscute et autres parasites nuisibles à l'agriculture. — Augustin Coret: Ouverture d'un pli cacheté contenant une Note relative à un projet d'horloge à pendule conique fonctionnant dans le vide.

Vermischtes.

Die hier kürzlich mitgeteilten Befunde über die gegenseitige Beeinflussung kolloidal gelöster Stoffe sind geeignet, über die Eigenschaften und Reaktionen auch solcher kolloidal gelöster Substanzen Aufklärung zu geben, deren chemische Konstitution ganz unbekannt ist. Die Herren W. Biltz und O. Köhnke haben von diesen neugewonnenen Gesichtspunkten aus das Verhalten der organischen fäulnisfähigen Substanzen in städtischen Abwässern untersucht und zunächst durch Dialysierversuche festgestellt, daß diese Substanzen, auf deren Entfernung in der Praxis das Hauptgewicht gelegt werden muß, im wesentlichen in kolloidaler Form gelöst sind. Überführungsversuche ergaben weiterhin, daß die fäulnisfähige Abwassersubstanz negativ gegen Wasser geladen ist, und entsprechend der Erwartung konnten auch positiv geladene Kolloide — wie Eisenhydroxyd und Zirkonhydroxyd — auf die kolloidalen Abwasserstoffe Fällungswirkungen ausüben. — Für die Reinigung städtischer Abwässer kommen zurzeit meist „biologische Verfahren“ in Anwendung, im Prinzip in der Weise, daß man poröses Material (in der Regel Schlacke) entweder abwechselnd mit Abwasser und Luft in Berührung bringt, oder daß man das Abwasser tropfenweise auf porösem Material zerteilt. Charakteristisch für diese Reinigungsart ist die Ansiedelung von tierischen und pflanzlichen Vegetationsformen, namentlich Bakterien, auf dem porösen Material. „Nachdem nun im vorstehenden der kolloidale Charakter der Fäulnisstoffe aufgedeckt worden ist, wird es verständlich, warum gerade durch Schaffung eines fein verteilten, schlammig gelatinösen Überzuges (eines sogenannten „Rasens“) auf der Schlacke ein spezifischer Reinigungseffekt erzielt wird; denn gerade für kolloidal gelöste Substanzen ist ein derartiges Vereinigungsbestreben mit porösem oder gequollenem Material ganz allgemein beobachtet worden.“ Das Primäre der Reinigung wäre demnach die mechanische Wirkung des Reinigungsmaterials — eine Adsorptionsverbindung zwischen Fäulnisstoffen und „Rasen“, dem der weitere oxydative Abbau der absorbierten Stoffe auf rein chemischem Wege, durch den Luftsauerstoff oder Fermente, folgt. — Auch ohne festes Reinigungsmaterial, durch Fäulnisbakterien, die sich in der Flüssigkeit ansiedeln, kann bisweilen schon eine mit völliger Reinigung des

Abwassers verbundene Fällung der Fäulnisstoffe erzielt werden; dieser Vorgang scheint bei der „Selbstreinigung" der Flüsse eine Rolle zu spielen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1904, 37, 1745—1754.) P. R.

Versuche über den Wert der Färbung als Schutzmittel hat Herr A. P. di Cesnola an der Heuschrecke Mantis religiosa angestellt, die in Italien in zwei Formen, einer grünen und einer braunen, vorkommt, und zwar wird die grüne stets auf grünem Grase, die braune auf dem von der Sonne gedörrten Grase angetroffen; erstere Art ist träger, letztere lebhafter. Herr di Cesnola sammelte 110 Exemplare, 45 grüne und 65 braune, und band jedes mittels eines 6 Zoll langen Seidenfadens an eine Pflanze, und zwar 20 grüne Individuen an grüne Pflanzen und die übrigen 25 grünen an braune Pflanzen; von den braunen wurden anderseits 20 Individuen an braune, 45 an grüne Gräser gebunden. Der Versuch begann am 15. August und dauerte 17 Tage, bis ein Sturmwind am Abend des 1. Sept. dem Versuche ein Ende machte. Die täglichen Beobachtungen lehrten, daß die 20 grünen Exemplare auf den grünen und die 20 braunen auf den braunen Pflanzen den Versuch überlebten, während von den 25 grünen Individuen auf braunen Gräsern das letzte am 25. August getötet war, am elften Tage nach Beginn des Versuches, und von den 45 braunen auf grünen Pflanzen nur 10 am 1. September lebend waren. Fast alle waren von Vögeln, nur wenige von Ameisen getötet worden. Es wäre von Interesse, solche leicht ausführbare Versuche über den Schutzwert der Farben in größerem Maßstabe anzustellen. (Biometrica 1904, vol. III, p. 58.)

Der Pfropfengeschmack des Weines und anderer Getränke beruht nach Untersuchungen des Herrn F. Bordas auf einer Erkrankung des Korkes, die durch Schimmelpilze verursacht wird. Diese Korkkrankheit führt den Namen Gelbfleckigkeit (tache jaune) und ist an den Korkeichen ziemlich verbreitet. Sie tritt fast nur an der Seite der Bäume auf, die dem Regen zugewendet ist. Wenn man Flaschen mit Pfropfen aus solchem gelbfleckigen Kork verschließt, so kann man den Pfropfengeschmack (der nicht mit dem Schimmelgeschmack verwechselt werden darf) leicht den betreffenden Flüssigkeiten mitteilen. Er entwickelt sich rascher in Wasser als in Wein, und auch bei den verschiedenen Wässern zeigen sich je nach ihrer Beschaffenheit wesentliche Unterschiede. Nach Herrn Bordas beruht die Gelbfleckigkeit hauptsächlich auf der Entwickelung des Aspergillus niger. Die Sporen dieses und anderer Schimmelpilze werden aus den oberen Teilen der Bäume, wo sich in der zerklüfteten Rinde reichlich Schimmelbildungen vorfinden, durch den Regen zu dem wertvollen, sogenannten weiblichen Kork im unteren Teile der Bäume geführt und infizieren ihn. Die Mycelfasern erstrecken sich oft weit in das Innere der Korkplatten; daher kommt es, daß ein Pfropfen, der äußerlich ganz gesund aussieht, doch nach einiger Zeit den Pfropfengeschmack mitteilen kann. Um der Verbreitung der Krankheit Einhalt zu tun, schlägt Herr Bordas vor, man solle am Grunde des „männlichen" (nicht industriell verwertbaren) Korkes, der den oberen Teil des Baumes bedeckt, eine kreisförmige, leicht geneigte Rinne anbringen, durch die das von oben kommende Wasser abgeleitet und verhindert wird, den weiblichen Kork zu berieseln. Um die im Innern des Korkes befindlichen Pilzmycelien zu töten, empfiehlt Herr Bordas den Kork im Vakuum zu sterilisieren. Man bringt die Pfropfen in einen geschlossenen Raum, der 10 Minuten lang auf 120° erhitzt worden ist, stellt das Vakuum her und läßt dann Wasserdampf eintreten, den man für 10 Minuten auf eine Temparatur von 130° bringt. Die so behandelten Pfropfen sind völlig steril und geben keinen schlechten Geschmack mehr. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 928 et 1287.) F. M.

Petsche-Labarre-Preis. Die philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat für den Petsche-Labarre-Preis folgende Aufgabe gestellt: Sie wünscht eine „kritische Bearbeitung der, zumal in den letzten 20 Jahren, vorgetragenen Anschauungen über Wanderungen und Zug der Vögel mit Benutzung des vorhandenen gesicherten Beobachtungsmaterials". Bewerber haben ihre Arbeiten bis zum 1. Januar 1905 mit einem Motto und verschlossener Angabe des Verf. dem Dekan der Fakultät Herrn Prof. A. Stimming einzureichen.

Korrespondenz.

Bemerkungen zu Sg.s Besprechung von Jelineks Psychrometertafeln in Nr. 24, 1904 der Naturwissenschaftlichen Rundschau.

1. Der Referent beanstandet mit Recht die fehlerhaften Interpolationstäfelchen bei den Hygrometertafeln. Ich muß aber feststellen, daß das Versehen von mir schon vor langer Zeit bemerkt und gut gemacht wurde, indem ich den Verleger veranlaßte, die richtiggestellten Interpolationstäfelchen auszugeben, was er auch tat. Er sandte dann dieselben überall in jener Anzahl hin, in welcher er das Buch gesandt hatte, und demnach müßten auch für die Rezensionsexemplare die korrigierten Interpolationstäfelchen nachträglich eingelaufen sein. Jedenfalls liegen dieselben jedem zum Verkauf kommenden Exemplare bei und ist damit dieser Mangel behoben.

2. Der Referent sagt: „Auf alle Fälle ist es ein Rückschritt gegen die vorige Auflage, daß keine Tabelle über die Spannkraft des Eisdampfes beigefügt ist." Dieser Satz muß den Eindruck hervorrufen, als wäre in der früheren Auflage eine für Berechnung des Druckes des Eisdampfes aus den Beobachtungen brauchbare und hierfür eingerichtete Tabelle unter den „Tafeln zur kurzen Berechnung des Dampfdruckes" vorhanden gewesen. Ich erlaube mir nun festzustellen, daß unter diesen „Tafeln zur kurzen Berechnung des Dampfdruckes" eine solche Tabelle der Spannung des Eisdampfes auch in der früheren Auflage fehlte. Nur in der Einleitung, also nicht zum praktischen Gebrauche, war eine kleine Tabelle vorhanden, deren rein erläuternder Zweck schon in der ganzen Einrichtung derselben erkennbar ist, indem sie eine Vergleichstabelle der Spannung des Wasserdampfes und des Eisdampfes mit Angabe der Differenzen und der Verhältniszahlen gibt, dabei aber nur von Grad zu Grad fortschreitet, ohne Zehntelgrade zu berücksichtigen, ja nicht einmal eine Interpolationstabelle für die Zehntelgrade zu geben. Die Tabelle ist daher praktisch nicht zu gebrauchen und will das auch nicht sein. Ein Rückschritt in den Psychrometertafeln der neuen Auflage gegen die frühere ist sicher nicht vorhanden, man konnte in der früheren Auflage ebensowenig die Spannung des Eisdampfes verwenden wie in der neuen; auch in der früheren Auflage mußte man die Temperatur des feuchten Thermometers um 0,4° (0,45°) erniedrigen, um dem Unterschiede der Spannung des Eisdampfes und Wasserdampfes Rechnung zu tragen.

3. Der Referent beanstandet ferner, daß am Kopfe der „Abzugstafeln" für negative Temperaturen nicht der Vermerk steht, daß vor Benutzung derselben von t′ erst 0,4° abgezogen werden muß. Abgesehen davon, daß ein solcher Vermerk am Kopfe der betreffenden Tafeln auch in der früheren Auflage fehlt, kann er in kurzen Worten ja gar nicht angebracht werden, sondern er müßte etwa lauten: Vor Eingang in die Tafel ist die Differenz um 0,4° zu vergrößern, wenn die Kugel des feuchten Thermometers tatsächlich beeist ist (und dieser lange Satz müßte 21mal angegeben werden); denn der Herr Referent weiß so gut wie jeder Meteorologe, daß bei Lufttemperaturen nahe bei Null das feuchte Thermometer, wenn es auch unter Null — selbst einen Grad und mehr unter Null gesunken ist, doch häufig mit Wasser und nicht mit Eis bedeckt bleibt.

4. Der Referent findet, daß der „Gebrauch der »kurzen« Tafeln so verwickelt geworden, daß vorher ein genaues Durchlesen der Einleitung unerläßlich ist". Letzteres wurde allerdings vorausgesetzt und soll wohl auch von Seite des Herrn Referenten keinen Tadel bedeuten, denn das war zweifellos auch in der früheren Auflage unerläßlich, ja dort vielleicht noch mehr — besonders wegen des in derselben noch verwendeten „Korrektionsgliedes" — sondern ist bei allen ähnlichen stets nötig. Aber, daß der Gebrauch dieser kurzen Tafeln verwickelter geworden sei, soll wohl einen Tadel vorstellen. Ich muß aber dem gegenüber feststellen, daß der Gebrauch der kurzen Tafeln in der neuen Auflage sogar einfacher geworden ist. In der früheren Auflage mußte man drei Tafelwerte aufsuchen, um den Dampfdruck zu berechnen,

nämlich gesättigten Dampfdruck für t', Korrektionsglied und Abzugsglied; nach der Einrichtung in der neuen Auflage genügen zwei Tafelwerte, indem das Korrektionsglied mit dem Abzugsglied vereint in einer Tabelle, in der Abzugstafel, enthalten ist. Daß für jede besondere Bedingung von Windstille, leicht bewegte und stark bewegte Luft, und dies für sieben Seehöhen, eine eigene Abzugstafel gegeben wird, macht doch die Tafeln nicht verwickelter, sondern viel leichter zu handhaben, wenn nicht unter „verwickelt" etwa die Vielheit der Abzugstafeln verstanden wird, was doch kaum zutreffend wäre, da sie nur in den nachgewiesenen und allgemein bekannten Mängeln und sonstigen Eigenschaften des nicht ventilierten Psychrometers begründet ist, ohne deren Berücksichtigung gar zu ungenaue Resultate erzielt werden. Für jede Tafel weniger müßte durch eine unangenehme Rechnung Ersatz geschaffen werden; letzteres würde die Sache wirklich verwickelt machen.

Wien, Juni 1904. J. M. Pernter.

Als Referent muß ich die obigen Bemerkungen noch durch einige Sätze ergänzen:

ad 1. Die korrigierten Interpolationstäfelchen habe ich bis heute noch nicht erhalten, trotzdem ich zwei Exemplare der Psychrometertafeln, aus verschiedenen Quellen stammend, besitze. Sie sind weder bei der Redaktion der Naturw. Rundschau[1]) noch an zwei anderen Orten, wo ich Nachforschungen angestellt habe, eingetroffen. Mir will es also scheinen, daß der Fehler nicht allerseits gut gemacht ist.

ad 2. Der springende Punkt ist hier, daß — wie Herr Pernter selbst zugibt — in der vorigen Auflage tatsächlich Werte der Eisdampfspannung enthalten sind (auf Seite 11), in der neuen Auflage aber nicht. An welcher Stelle die Tabelle gegeben ist, ist prinzipiell ganz gleichgültig. Daß dieselbe praktisch verwendbar ist, habe ich persönlich bei zehnjährigem häufigen Gebrauch erprobt. Es ist mir unverständlich, weshalb sie nicht praktisch zu gebrauchen sein solle. Die Differenzen zwischen zwei aufeinander folgenden Zahlen dieser Tafel betragen durchweg weniger als 0,4 mm, unter — 11° nur noch 0,1 mm; da nun in der Meterologie fast ausnahmslos der Dampfdruck bis auf eine Dezimale genau angegeben wird, so bedarf es keinerlei Rechenkünste, um für jeden Zehntelgrad sofort den Dampfdruck anzugeben. Mit den Pernterschen Tafeln kann man aber korrekte Berechnungen der Feuchtigkeit unter 0° überhaupt nicht ausführen, und das betrachte ich als großen Mangel.

ad 3. Die Empfehlung der Abzugszahl von 0,4° unter 0° bei der Berechnung von Einzelwerten hat nicht nur mich, sondern auch andere Meterologen überrascht. Gegen diese Abzugszahl habe ich schon bei einer Besprechung der vorigen Auflage der Psychrometertafeln (Meteorolog. Zeitschrift 1894) Bedenken geäußert, und es hat daraufhin Ekholm — gewissermaßen als Urheber dieser Abzugszahl — bemerkt, daß er diese Korrektion nicht eigentlich empfohlen habe, sondern nur gezeigt habe, daß, wenn diese Korrektion angebracht wird, die gewöhnlichen Psychrometertafeln wenigstens im Mittel sehr nahe richtige Feuchtigkeitswerte geben; in den einzelnen Fällen aber schwanken die Korrektionen zwischen 0° und — 0,85°. Das stimmt mit meinen eigenen Messungen im wesentlichen überein (Ergebnisse der meteor. Beob. in Potsdam vom Jahre 1896). Herr Pernter empfiehlt aber nun die Anbringung dieser Korrektion bei jeder Einzelbeobachtung; und eine solche unerwartete Neuerung muß in der Tabelle kenntlich sein. Es genügt dazu auf sechs Seiten die kleine Notiz: Bei eisbedeckter Psychrometerkugel ist $t - t'$ um 0,4° zu vergrößern. — Über das Verhalten des Psychrometers unter 0° habe ich mich in eigenen Veröffentlichungen mehrfach geäußert.

ad 4. Ob eine Tafel bequem ist oder nicht, ist natürlich Ansichtssache. Ich möchte hinzufügen, daß mir in der Tat vor allem die Vielheit der Tabellen nicht zusagt, denn sie sind teilweise mit Faktoren berechnet, die meines Erachtens schon in der zweiten Dezimale nicht genügend sicher ermittelt sind.

Berlin, 25. Juni 1904. R. Süring.

[1]) Am 28. Juni eingegangen und an den Herrn Referenten befördert. Red.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Dr. Robert Koch zum Mitgliede an Stelle von Virchow erwählt.

Die Académie des sciences zu Paris hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt: Herrn Eugène Tisserand in der Sektion für Landwirtschaft und Herrn Metschnikoff in der Sektion für Anatomie und Zoologie.

Die Accademia dei Lincei zu Rom hat den Herrn Prof. Blaserna zum Präsidenten erwählt.

Der Victor Meyer-Preis wurde verliehen den Herren Dr. Ernst Müller (Esslingen) für eine Untersuchung des Diazofettsäureesters und Richard Sautter (Heidelberg) für eine Bearbeitung der optisch aktiven Benzolkörper.

Ernannt: Privatdozent Dr. Döring zum ordentlichen Professor für analytische Chemie und chemische Technologie in Freiberg; — Privatdozent Dr. Peter zum Prosektor der Anatomie an der Universität Würzburg; — Privatdozent Dr. Wetzel zum 2. Prosektor am anatomischen Institut der Universität Breslau; — Herr Percy F. Kendall zum Professor der Geologie an der Universität Leeds; — Dr. J. B. Cohen zum Professor der organischen Chemie an der Universität Leeds; — Herr E. W. D. Holway zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität von Minnesota.

Astronomische Mitteilungen.

Durch zahlreiche Spektralaufnahmen am 40 zöll. Refraktor der Yerkessternwarte hat Herr W. S. Adams versucht die Geschwindigkeiten der helleren Plejadensterne längs der Sehrichtung zu bestimmen. Da in den betreffenden Spektren fast nur sehr verwaschene Wasserstoff- und Heliumlinien und gar keine Metallinien sichtbar sind, so stehen diesen Messungen große Schwierigkeiten entgegen. Vor allem mußte man sich bei den Aufnahmen schon eines Apparates mit geringer Dispersion bedienen, so daß die Genauigkeit der Linienmessung im Vergleich zu Sternspektren mit scharfen Linien erheblich vermindert ist. Wenn man in vielen Fällen die Sterngeschwindigkeit auf den halben Kilometer verbürgen kann, muß man hier mit einer zehnmal größeren Unsicherheit rechnen. Folgende Resultate wurden einstweilen erhalten:

Elektra	+ 14 km	Merope	+ 6 km
Taygeta	+ 3 „	Alkyone	+ 15 „
Maia	veränderlich	Atlas	+ 13 „

Bei Maia sind die Linien viel schärfer als bei den anderen Plejadensternen, und daher steht auch die gefundene Veränderlichkeit der Geschwindigkeit (zwischen — 7,4 und + 20,9 km) außer Zweifel. Auch Alkyone besitzt noch einigermaßen scharf begrenzte Wasserstofflinien sowie die Magnesiumlinie λ 4481. Im wesentlichen scheinen die sechs hellen Sterne die gleiche Bewegung zu besitzen, kleine Differenzen ließen sich vielleicht aus der verschiedenen Stellung der Sterne gegen den Schwerpunkt der Gruppe erklären. (Astrophys. Journ. 19, 338.)

Die Herren Frost und Adams zeigen wieder vier Sterne mit veränderlicher Radialbewegung an (Astrophys. Journ. 19, 350), nämlich 9 Camelopard. (zwischen — 12 und + 12 km), μ Sagittarii (zwischen — 34 und + 46 km), $\varkappa$ Cancri (zwischen + 2 und + 88 km) und δ_1 Lyrae (zwischen + 8 und — 88 km). Der dritte Stern bei ζ Cancri hat dagegen seine Geschwindigkeit mehrere Jahre hindurch nicht geändert, die für ihn von Herrn Seeliger berechnete Bahn um einen unsichtbaren Begleiter müßte demnach fast senkrecht zur Gesichtslinie stehen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 14. Juli 1904. Nr. 28.

Sir William Ramsay: Emanation des Radiums (Exradio), ihre Eigenschaften und ihre Umwandlungen. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1388—1394.)

Die erste, allgemeines Aufsehen erregende Mitteilung der Herren Ramsay und Soddy über die Entstehung von Helium durch freiwillige Umwandlung der Radiumemanation (Rdsch. 1903, XVIII, 453) haben diese Forscher durch eine weitere ausführliche Mitteilung an die Royal Society ergänzt (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 346—338), in der sie die benutzten Apparate beschreiben und die genauen quantitativen Daten, die sie bei der Fortführung dieser Untersuchung gewonnen haben, veröffentlichen. Über diese wichtige Untersuchungsreihe hat nun Herr William Ramsay am 6. Juni der Pariser Akademie einen zusammenfassenden Bericht eingesandt, den wir hier folgen lassen:

„Will man eine beliebige Materie charakterisieren, so untersucht man, welches ihre besonderen Eigenschaften sind, welche Wirkung die Schwerkraft auf diese Substanz hat, welche Stelle sie im Raume einnimmt, endlich ob sie ihren Zustand ändert. Wenn diese Substanz gasförmig ist, verflüssigt man sie durch Abkühlung, wenn sie flüssig oder fest ist, verdampft man sie durch Erwärmen. Ferner sucht man sie durch ihr Spektrum zu charakterisieren.

Die Bezeichnungen „Effluvium“ und „Emanation“, die man den Erscheinungen der Radioaktivität beilegt, besitzen, wie man zugeben muß, etwas Unfaßbares und Mysteriöses. Einstmals schrieb man der atmosphärischen Luft Effluvien zu; man hat auch von irdischen, magnetischen und Stern-Emanationen gesprochen, Bezeichnungen, die man unverstandenen Erscheinungen beilegte, welche immateriell schienen. Die Versuche, die wir mit Herrn Soddy und Herrn Collie durchgeführt, haben uns überzeugt, daß die Emanation, die vom Radium entweicht, die Eigenschaften eines wirklichen Gases besitzt, welches dem Boyle-Mariotteschen Gesetze folgt, eines schweren Körpers, den man bei sehr niedrigen Temperaturen verdichten kann, und der selbst bei der Siedetemperatur der atmosphärischen Luft eine Dampfspannung besitzt.

Wir konnten die Menge der Emanation messen, welche aus dem Radiumbromid in bekannter Zeit entweicht, und wir konnten die Lage seiner hellsten Spektrallinien bestimmen. Wir legen heute der Akademie das Resultat dieser ersten Versuche vor.

Zusammen mit Herrn Soddy haben wir eine Lösung von 70 mg Radiumbromid in destilliertem Wasser hergestellt, die wir in drei kleine Glaskugeln brachten, die an die Röhre einer Quecksilberpumpe angeschmolzen waren. Das Radiumbromid zerlegte das Wasser langsam, so daß wir in jeder Woche beim Evakuieren etwa 8 cm³ bis 10 cm³ eines Gemisches von Sauerstoff und Wasserstoff erhielten, das Knallgas bildete und gleichwohl stets einen Überschuß von Wasserstoff enthielt.

Dieses Verhalten ist für uns noch unerklärt, aber es stellt eine Frage, auf welche wir später antworten zu können hoffen. Eine gewisse Menge von Emanation fand sich gleichzeitig unserem Knallgas beigemischt. Wir haben zunächst ihr Volumen zu messen gesucht. Mittels eines umgekehrten Hebers leiteten wir das Gasgemisch in ein Eudiometer, an welches eine kleine, vertikale Röhre mit Phosphorsäureanhydrid angeschmolzen war. Diese Röhre teilte sich in zwei Äste, der eine war durch einen Hahn geschlossen und kommunizierte mit einer Quecksilberpumpe; der andere verlängerte sich senkrecht und endigte in eine geeichte Kapillarröhre. Zwischen dieser und der Röhre, welche das Phosphorsäureanhydrid enthielt, befand sich eine Kugel, die man beliebig mit flüssiger Luft abkühlen konnte.

Damit dieser Versuch gelinge, ist es unerläßlich, in dem Glasapparat, dessen verschiedene Teile mit einander verschmolzen sind, die kleinste Menge von Stickstoff und von Kohlensäure zu vermeiden. Bevor wir das Knallgas in die Eudiometerröhre leiteten, haben wir die Apparate mit reinem Sauerstoff gewaschen und den elektrischen Funken zwischen den Platinelektroden mehrere Minuten überspringen lassen, um den Staub zu verbrennen, den der Apparat enthalten konnte. Die letzten Spuren von Kohlensäure wurden dadurch entfernt, daß eine kleine Menge geschmolzenen Kalis auf die innere Wand des Eudiometers gebracht wurde. Dann wurde der ganze Apparat mit einem Bunsenbrenner leicht erwärmt und mittels der Quecksilberpumpe von Gas entleert. Waren all diese Vorsichtsmaßregeln getroffen, so ließen wir das Knallgas in das Eudiometer treten, und nachdem der Hahn geschlossen worden, wurde verpufft. Die kleine Kugel wurde sodann mit flüssiger Luft abgekühlt, und nachdem der Verbindungshahn zur Pumpe geschlossen war, haben wir das Gemisch von Wasserstoff und Emanation in die abgekühlte

Kugel treten lassen. Die verschiedenen Röhren unseres Apparates sind kapillar, so daß die Kapazität der Kugel bedeutend größer ist als die der Röhren mit Einschluß der das Phosphorsäureanhydrid enthaltenden.

Die Emanation verdichtete sich in der Kugel, die von nun an ein Licht aussandte, bei dem man das Zifferblatt einer Uhr ablesen konnte. Indem man den Hahn öffnete, der die Kugel mit der Pumpe verband, hat man den Wasserstoff entfernt bis zu dem Moment, wo die von der Pumpe absteigende Gasschnur kaum sichtbar war, außer in der Dunkelheit. Man muß sich hüten, diese Verdampfung zu lange fortzusetzen, denn die in der flüssigen Luft kondensierte Emanation besitzt noch eine beträchtliche Dampfspannung, und man könnte, wenn man zu lange evakuierte, nur sehr wenig in der Kugel übrig lassen. Wenn das Vakuum hergestellt ist, schließt man den Hahn der Pumpe und läßt durch Heben des Quecksilberbehälters von unten in den Apparat Quecksilber dringen, welches das Phosphorsäureanhydrid durchzieht und die Emanation einschließt. Man entfernt dann die flüssige Luft, der Apparat erwärmt sich, und die Emanation nimmt den gasförmigen Zustand an. Man hebt den Behälter weiter, um die Emanation in der Kapillarröhre zu komprimieren, und es ist dann leicht, die Volumina bei verschiedenen Drucken zu messen. [Herr Ramsay gibt in einer kleinen Tabelle die für sieben verschiedene Drucke zwischen 765,8 mm und 55,3 mm gemessenen Volumina und die Produkte von Druck und Volumen.] Das aus dem Mittel dieser Zahlen für normalen Druck sich ergebende Volumen war 0,0254 cm^3.

Nach diesem Versuch scheint die Emanation sich wie ein gewöhnliches Gas zu verhalten.

Wir haben diesen Versuch zweimal wiederholt. Das erstemal haben wir bemerkt, daß das Gas von Tag zu Tag an Volumen abnahm. Wir sahen deutlich, daß in einem bestimmten Moment die Länge der mit Emanation gefüllten Röhre bei konstantem Druck regelmäßig abnahm aber ihr Leuchten beibehielt. Nach drei Wochen blieb schließlich nur ein Zehntel Millimeter, das so viel Licht aussandte wie im Beginne des Versuches. In dieser Epoche war die Gassäule nur ein leuchtender Punkt; wenn der Versuch einen Monat dauerte, war alles Licht verschwunden. Senkten wir nun das Quecksilber, um im Apparat das Vakuum herzustellen und erwärmten ihn leicht, so erhielten wir eine Menge Gas, welches fast das Vierfache des ursprünglichen Volumens der Emanation repräsentierte und welches das Spektrum des Heliums gab.

Die Emanation ist den Gasen der Argonfamilie ähnlich; sie widersteht allen chemischen Agenzien. Es ist wahrscheinlich, daß ihr Molekül einatomig und daß daher ihr Atomgewicht das Doppelte ihrer Dichte ($H = 1$) ist. Wir kennen nicht genau ihre Dichte, aber Versuche, die von verschiedenen Seiten ausgeführt worden, deuten auf einen Wert nahe 80 hin, was einem Atomgewicht nahe 160 entspricht. Da das Atomgewicht des Radiums nach Frau Curie 225 ist, kann man daraus ableiten, daß jedes Atom Radium nicht mehr als ein Atom Emanation erzeugen kann. Um das Verhältnis zwischen der Menge Radium und der Quantität der Emanation, die es erzeugt, zu bestimmen, ist es notwendig, das vom Radium eingenommene Volumen zu kennen, indem man es als ein einatomiges Gas betrachtet. Für 1 g Radium ist diese Zahl $\frac{(2 \times 11{,}2)}{225} = 0{,}1$ l $= 10^5$ mm^3.

Wir haben gefunden, daß jedes Gramm Radium 3×10^{-6} mm^3 in der Sekunde liefert. Und wenn ein Atom Radium nur ein Atom Emanation λ bildet, ist die Menge Radium, die sich pro Sekunde umwandelt, 3×10^{-11}. Die Menge, die sich in einem Jahre umwandeln würde, ist also $9{,}5 \times 10^{-4}$, das heißt etwas weniger als der tausendste Teil seines Gewichtes. Die mittlere Lebensdauer des Radiumatoms ist folglich $\frac{1}{\lambda} = 3{,}3 \times 10^{10}$ Sekunden, oder 1050 Jahre. Ein zweiter Versuch hat uns den Wert 1150 Jahre gegeben.

Man kann auch aus den Messungen von Herrn und Frau Curie und aus denen Rutherfords ableiten, daß die Wärme, welche von 1 cm^3 Emanation ausgesandt wird, 3 600 000 mal so groß ist wie die, welche durch die Explosion eines gleichen Volumens Knallgas erzeugt wird.

Gemeinsam mit Herrn Collie haben wir die Wellenlängen der Spektrallinien der Emanation gemessen [Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 470—476]. Es sind dies folgende: 6350, 6307, 5975, 5955, 5890, 5854, **5805**, **5725**, **5595**, 5580, 5430, 5393, **5105**, **4985**, **4966**, 4690, 4650, 4630. [Die starken Linien sind durch den Druck hervorgehoben, ein Teil, namentlich der schwachen verschwand mehr oder weniger schnell.] Gleichzeitig wurden 4 Quecksilberlinien und 2 Wasserstofflinien gefunden.

Wir können bemerken, daß der Fehler vier Angström-Einheiten nicht übersteigt. Wir haben das Spektrum der Emanation zweimal beobachtet; aber es hält nicht sehr lange an, denn wegen der Feuchtigkeit, die sich in der Röhre befindet, verstärkt sich das Wasserstoffspektrum bald und verdeckt das Spektrum der Emanation. Wir müssen erwähnen, daß man, um dies Spektrum zu erhalten, große Vorsichtsmaßregeln anwenden muß, daß der Versuch sehr schwierig ist und daß wir ihn erst nach sechs Monate langen vergeblichen Bemühungen glücklich ausführen konnten. Aber vom Beginn des Versuches an ist dieses Spektrum sehr schön, seine Linien sind scharf und es erinnert an die Spektren der Argonreihe.

Somit ist die Emanation ein Gas ohne chemische Aktivität; es besitzt ein Spektrum ähnlich denjenigen der trägen Gase der Luft; es ist sichtbar wegen seiner Leuchtfähigkeit und folgt, wie die anderen Gase dem Boyle-Mariotteschem Gesetz. Wir beabsichtigen es „Exradio“ zu nennen.

Die Bildung des Heliums aus diesem Gase ist nicht nur von uns, sondern auch von Herrn Deslandres und Hendricson beobachtet worden. Wenn nun eine Verbindung, z. B. das Silbernitrat, durch Elektrolyse Silber liefert, sagt man, daß diese Verbindung Silber enthält. Kann man auch sagen, daß das Radium Emanation enthält, das heißt das Exradiogas, und das Exradio Helium enthält? Ich glaube, nein. Im ersten Falle kann man durch Auflösen von Silber in Salpetersäure das Silbernitrat wiederherstellen, hingegen gelang es weder das Radium herzustellen, vom Exradio ausgehend, noch das Exradio, vom Helium ausgehend. Aber man könnte einwenden, daß wir nicht alle Bestandteile des Exradio besitzen. Wäre es nicht möglich, daß, wenn man dem Helium die Substanz zusetzt, welche sich als Beschlag auf den Wänden unserer Röhren absetzt, eine Verbindung entstehen würde, welche das Exradio gäbe? Ferner gibt es noch einen Bestandteil, den man nicht vergessen darf, die Energie.

Um die Verbindung der Bestandteile des Exradio zu erhalten, müßte man die ungeheure Menge von Energie ersetzen, welche das Exradio verloren hat, als es sich zerlegte. Ferner muß man auch noch die Elektronen ersetzen können, welche während der Zersetzung entwichen sind. Könnte man feststellen, daß nach dem Verlust der Elektronen, welche nach J. J. Thomson und Anderen die negative Elektrizität bilden, der Rest keine positive Elektrisierung besitzt, so könnte man behaupten, daß durch den Verlust der Elektronen die Substanz neutral geworden ist, das heißt, daß sie einen Überschuß sei es positiver, sei es negativer Elektrizität besitzt. Wenn eine Ladung dieser Materie mit positiver Elektrizität nur den Verlust von Elektronen andeutet, kann man verstehen, daß bei ihrer Umwandlung die neuen Stoffe eine geringere Menge von Elektronen besitzen, aber eine noch hinreichende, um sie elektrisch neutral zu machen ....."

W. M. Bayliss und **E. H. Starling:** Die chemische Regulation des Absonderungsvorganges.

(Croonian Lecture. Gehalten vor der Royal Society am 24. März 1904. Proceedings of the Royal Society, 1904, vol. LXXIII, p. 310—322.)

(Schluß.)

Die Entdeckung des Secretins hat die Physiologen in die Lage versetzt, die Wirksamkeit einer Drüse durch rein physiologische Mittel zu kontrollieren, und wir haben die so erhaltene Kontrolle benutzt, um den genauen Charakter der Veränderungen zu prüfen, die in dem Pankreas durch diesen physiologischen Reiz hervorgerufen werden. Unserem Erachten nach hat Secretin keinen spezifischen Einfluß auf irgend einen Bestandteil des Pankreassaftes. Injiziert, verursacht es Absonderung eines Saftes, der insofern normal ist, als er dem Safte gleicht, der bei Eintritt von Nahrung ins Duodenum abgesondert wird und eine Vorstufe von Trypsin, Amylopsin und Steapsin enthält. In der Tat scheint Secretin die Pankreaszellen zu veranlassen, die Gesamtheit der Zwischenprodukte auszuscheiden, die sie während der Ruhe für die Sekretion aufgespeichert haben. Wenn Secretin wiederholt injiziert wird, bis die Drüse nicht mehr auf die Injektion reagiert, so findet man bei der mikroskopischen Untersuchung, daß die Zellen alle ihre Granula ausgeschieden haben. In den mit Toluidinblau und Eosin gefärbten Schnitten ist die ganze Zelle blau gefärbt in deutlichem Gegensatz zur normal gebliebenen Drüse, bei der die Hälfte oder $^2/_3$ des inneren Zellrandes mit glänzend gefärbten, roten Körnchen besetzt ist. Das ist aber nicht immer der Fall. Bei manchen Tieren haben wir in kurzen Intervallen während 8 Stunden Secretin injiziert und erhielten beim Schluß des Versuches eine ebenso lebhafte Absonderung wie nach der ersten Injektion. Augenscheinlich war das Pankreas in diesem Falle nicht erschöpft, und nach Tötung des Tieres fand man bei der mikroskopischen Untersuchung das typische Bild des ruhenden Pankreas. Man kann daher sagen, daß unter gesunden Bedingungen die Tätigkeit des Pankreas eine zweifache ist und daß der normale Reiz des Secretins nicht nur den Abbau des Protoplasmas und eine Entladung der Granula auslöst, sondern auch einen Aufbau von Protoplasma und Neubildung von Granula. In der Tat ist diese Kraft der Regeneration so ausgesprochen, daß es oft ratsam ist, die Widerstandsfähigkeit des Tieres durch Blutentziehung oder andere Mittel zu vermindern, wenn man eine erschöpfte Drüse erhalten will.

Eine in dieser Weise geführte Untersuchung von Herrn Dale über die Stadien der Erschöpfung hat ein merkwürdiges Verhalten der Pankreaszellen ans Licht gebracht, für welches wir keine Analogien bei anderen sezernierenden Drüsen des Körpers haben. Nach der Ausscheidung der Granula scheinen die Zellen einer weiteren Rückbildung zu unterliegen, indem sie all ihre chromophile Substanz verlieren, kleiner werden oder Vakuolen bilden und schließlich sich in Zellen umwandeln, die man von den schon seit lange bekannten, die sogenannten „Langerhansschen Inseln" bildenden, nicht unterscheiden kann. Herr Dale hat in der Tat gezeigt, daß aller Wahrscheinlichkeit nach diese „Inseln", die allgemein als präformierte Strukturen angesehen werden, in Wirklichkeit Stadien in der Funktionstätigkeit der sezernierenden Drüsenzellen darstellen, und er meint, daß die Tätigkeit der Drüse stets von einem Zyklus von Veränderungen begleitet ist, in welchem die Inseln gebildet werden, um später zu sezernierendem Gewebe regeneriert zu werden. Andere Forscher haben im Embryo eine Entwickelung von sezernierenden Röhrchen aus einem von den „Langerhansschen Inseln" nicht unterscheidbaren Gewebe beobachtet, und es ist interessant, festzustellen, daß die Entleerung der Drüse nach langem Hungern eine gleiche Wirkung hat wie die Überreizung, nämlich die Umwandlung eines großen Teiles des Drüsengewebes in „Inselgewebe".

Obwohl Secretin in dieser scheinbar groben Weise all die vorgebildeten Absonderungsprodukte, die zurzeit in den Pankreaszellen zugegen sind, heraus

treibt, weisen die Bedingungen seiner Bildung auf eine nahe Anpassung der Pankreastätigkeit an die Bedürfnisse des Tieres hin. Die Bildung von Secretin hängt von der Anwesenheit von saurem Chymus im Duodenum ab. Dieser saure Chymus wird nach der Nahrungsaufnahme in wechselnden Intervallen in kleinen Mengen in den Magen gespritzt. Sobald er den Darm betritt, bildet sich in der Schleimhaut Secretin, wird von den Blutgefäßen absorbiert und zum Pankreas geführt, und seine Bildung wird so lange fortgesetzt, bis der sezernierte Pankreassaft die Säure des Darminhaltes genau neutralisiert. Die Anwesenheit einer übermäßigen Menge von Säure im Duodenum wird durch den Reflexmechanismus des Pylorus verhindert, den die Untersuchungen von v. Mering und Serdjunow aufgedeckt haben. Diese Forscher haben gezeigt, daß der Pylorus fest geschlossen bleibt, solange der Inhalt des Duodenums sauer ist. Sobald er aber neutral oder alkalisch wird, öffnet sich der Pylorus und gestattet, daß eine weitere Menge von saurem Mageninhalt in das Duodenum tritt. Durch diesen Doppelmechanismus, der teils nervös, teils chemisch ist, wird dafür gesorgt, daß der saure Mageninhalt in solchen Mengen in den Darm gelangen kann, die die sezernierenden Mechanismen der Eingeweide bewältigen können.

Noch ein Glied in der Kette der Anpassungsreaktionen soll kurz erwähnt werden. Der Pankreassaft enthält bei der Absonderung nur ein schwaches proteolytisches Ferment. Aber er enthält auch Trypsinogen. Sobald dieser Saft in den Darm tritt, veranlaßt er eine reichliche Absonderung von Darmsaft. Dieser enthält ein anderes Ferment, Enterokinase, das auf das Trypsinogen wirkt und es in einen Trypsinkörper umwandelt, eins der wirksamsten proteolytischen Fermente, das uns bekannt ist.

Bisher haben wir nur von den Beziehungen zwischen der Wirksamkeit der den Darm auskleidenden Zellen und den Pankreas- und Leberzellen gehandelt und haben gesehen, daß ein großer Teil dieser Beziehungen durch eine chemische Substanz vermittelt wird, die sozusagen als chemischer Bote zwischen diesen verschiedenen Organen wirkt. Eine auffallende Eigenschaft des Pankreas jedoch ist die ihm zugeschriebene Fähigkeit, sein Sekret der Natur der dem Tiere dargebotenen Nahrung anzupassen. Pawlow hat festgestellt, daß, je nachdem die Nahrung hauptsächlich aus Eiweiß, Kohlehydraten oder Fett besteht, wir ein relatives Überwiegen jener Fermente finden, die beziehungsweise auf jede dieser drei Klassen von Nahrung wirken. Der Beweis, auf welchen sich diese Behauptung stützt, ist nicht absolut überzeugend, obwohl er ihr eine beachtenswerte Stütze gibt. Vasilieff (Archives des sciences biologiques. St. Pétersbourg 1893) prüfte den Pankreassaft von Hunden, die abwechselnd mit Fleisch oder Brot und Milch während mehrerer Wochen für jede Art der Ernährung gefüttert wurden. Dieser Forscher fand, daß der Übergang von Brot- und Milch- zur Fleischdiät ein schnelles Ansteigen der proteolytischen Kraft des Saftes verursachte, das sein Maximum nach einigen Tagen der Fleischnahrung erreichte. Die Rückkehr zur Brot- und Milchnahrung bewirkte ein langsameres Fallen der proteolytischen Kraft des Saftes, aber ein Anwachsen der amylolytischen Kraft. Ähnliche Resultate erhielt ein anderer Schüler Pawlows, Jablonsky (ibid. 1896), der seine Beobachtungen auf das fettspaltende Ferment ausdehnte. Zur Zeit, als diese Beobachtungen gemacht wurden, war die Funktion der Enterokinase unbekannt, es ist daher unmöglich zu sagen, eine wie große Menge von Trypsinogen des sezernierten Saftes bei diesen Versuchen durch die geringe Größe der Darmschleimhaut an der Öffnung des Ganges in Trypsin umgewandelt worden ist. Während wir also nicht in der Lage sind, diesen Resultaten große Bedeutung in bezug auf die proteolytische Kraft des Saftes beizumessen, scheint kein Grund vorzuliegen, die Resultate dieser Forscher in bezug auf die stärkeverdauende Kraft des Saftes zu bezweifeln. 1899 stellte Walther (ibid. 1899, vol. VII, p. 1) eine Reihe von Untersuchungen an einem Hunde mit Pankreasfistel an, um festzustellen, ob die sezernierten Fermentmengen durch die Beschaffenheit der Nahrung bei irgend einer gegebenen Diät bestimmt werden. Er hatte die Genugtuung, bei seinen Resultaten zu finden, daß selbst ohne längeres Verweilen bei einer Diät die Zusammensetzung des Pankreassaftes der Beschaffenheit der genommenen Nahrung angepaßt war. Seine Resultate bestätigen seine Behauptungen nicht ganz, denn aus der folgenden Tabelle ist ersichtlich, daß, obgleich Milch keine Stärke enthält, sie die Absonderung einer großen Menge von Amylopsin veranlaßt, daß das Fleisch die Absonderung von mehr Steapsin als die Milch bewirkt, obwohl letztere viel mehr Fett enthält als die Fleischdiät.

Tabelle I. Resultate der Waltherschen Experimente.

Diät	Gesamtmenge der sezernierten Enzyme		
	proteolytisch	amylolytisch	fettspaltend
600 cm³ Milch . .	1044	2310	4125
250 g Brot . . .	2360	6343	1218
100 g Fleisch . .	1720	2498	4410

Natürlich betrachtet Walther, ebenso wie die anderen erwähnten Forscher, die Anpassung als bestimmt durch die Reizung von speziellen Nervenendigungen in der Schleimhaut durch jeden Bestandteil der Nahrung, eine Schlußfolgerung, die kaum aus den eben zitierten Resultaten gezogen werden kann. Ein anderer störender Faktor bei diesen Versuchen ist der große Wechsel in der Gesamtmenge des sezernierten Saftes bei den verschiedenen Nahrungsstoffen.

Tabelle II. Betrag des sezernierten Pankreassaftes bei verschiedenen Nahrungsstoffen. (Walther.)

Nahrung	Stunden der Sekretion									Gesamtmenge
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
600 cm³ Milch	8,2	6,0	23,0	6,2	1,75	—	—	—	—	45 cm³
250 g Brot .	35,5	47,0	20,5	16,5	10,0	12,0	6,5	3,0	—	151 „
100 g Fleisch	45,0	52,0	35,0	9,75	—	—	—	—	—	142 „

Die Menge des sezernierten Saftes hängt von der Menge von Secretin ab, die in den Blutkreislauf gelangt, und diese ihrerseits von der Menge der Säure, die vom Magen in das Duodenum tritt. Die Menge des Saftes wird daher eher durch das Verbleiben und den Widerstand der Substanz gegen die Verdauung im Magen gemessen werden können als durch irgend eine direkte nervöse oder andere Wirkung des Dünndarminhaltes auf das Pankreas. Eine Wiederholung der Waltherschen Versuche durch Popielski, der unabhängig arbeitete (Zentralblatt für Physiologie, vol. XVII, 1903), führte letzteren in der Tat dazu, die Anpassung des Pankreassaftes an die Beschaffenheit der Nahrung ganz und gar zu leugnen. Popielski schließt aus seinen Versuchen, daß die Verschiedenheiten des Saftes nur von der Intensität und Dauer des Reizes abhängen; die Stärke des Reizes bestimmt die Menge der Enzyme, während seine Dauer die Gesamtmenge des Saftes bestimmt.

Unterdessen war die Frage von einer anderen Seite in Angriff genommen worden. Fischer und Niebel sowohl (Sitzungsberichte der K. preuß. Akad. d. Wiss. 1895, S. 73) als auch Portier (Compt. rend. Soc. de biologie 1898, p. 387) hatten gezeigt, daß wässerige Auszüge des Pankreas von Kuh, Pferd und Hund keinen Einfluß auf Laktose haben. Weinland bestätigte 1899 diese Resultate, sofern sie das Pankreas von Hunden bei gewöhnlicher milchfreier Diät betreffen. Anderseits fand er, daß Pankreasauszüge von Hunden, die mehrere Tage mit Milch, manchmal bei Zusatz von Laktose, gefüttert worden waren, ohne Ausnahme Laktase in beträchtlicher Menge enthielten, und diese Resultate sind kürzlich von Bainbridge in unserem Laboratorium bestätigt worden. Hier haben wir also ein bestimmtes Beispiel von Pankreasanpassung, indem Pankreassaft oder Pankreasauszug von Hunden bei Normaldiät keine Laktase enthält, während Verabreichung von Laktose an diese Tiere das Auftreten von Laktase in beiden Fällen zur Folge hatte. Da wir in diesem Fall nicht bloß eine Vermehrung oder Verminderung in der Menge der immer im Saft vorhandenen Fermente festzustellen haben, sondern die Gegenwart oder Abwesenheit einer bestimmten Substanz, so war dies sicherlich der beste Ausgangspunkt für eine Erforschung des Mechanismus, durch welchen das Pankreas sich der Beschaffenheit der Nahrung anpaßt, eine Erforschung, die von Dr. Bainbridge ausgeführt und vollendet wurde.

Welches sind die näheren Bedingungen? Erstens ist die Reaktion absolut spezifisch. Insofern das Tier keine Laktose mit seiner Nahrung aufnimmt, wird niemals Laktase im Pankreas oder in seinem Sekret gefunden. Das Pankreas des neugeborenen Tieres ist z. B. ganz frei von Laktase, die jedoch zwei oder drei Tage nach der Geburt auftritt als Folge der Milchnahrung. Die Produktion von Laktase ist nicht eine direkte Reaktion des Pankreas auf die Anwesenheit von Laktose im Blut, da subkutane oder intravenöse Injektion von Laktose nicht das Auftreten von Laktase im Pankreas verursacht. Die Darmschleimhaut aller Tiere mit oder ohne Milchnahrung enthält Laktase und invertiert Laktose. Man hätte daher glauben können, daß die Laktaseproduktion des Pankreas eine Reaktion auf die Anwesenheit der Inversionsprodukte der Laktose im Blut wäre. Dies war aber nicht der Fall. Subkutane Injektion von Galaktose während mehrerer Tage hatte kein Auftreten von Laktase im Pankreas oder im Saft zur Folge. Auch bedingte die vermehrte Produktion dieses Ferments in der Schleimhaut und sein Eintritt in das Blut nicht das Auftreten von Laktase. Nach Injektion eines an Laktase reichen Schleimhautauszuges, die mehrere Tage nach einander wiederholt wurde, zeigte sich kein Auftreten von Laktase im Pankreas. Injektion von Laktose ins Duodenum und in einer Stunde darauf folgende Secretininjektion war ohne Wirkung in bezug auf das Auftreten von Laktase im Pankreassaft. Zur Produktion von Laktase im Pankreas oder seinem Saft ist daher erforderlich, daß Laktose einige Zeit auf die Darmschleimhaut einwirkt. Die Reaktion ist langsam, wie die Anpassung in Vasilieffs Versuchen, und wird sicher nicht durch die Reizung gewisser Nervenenden der Schleimhaut durch die Laktose ausgelöst.

Das Problem hatte eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von der Wirksamkeit der Säure im Duodenum, da diese nach Einführung ins Duodenum Saftabsonderung hervorruft, während sie, nach Einführung in den Blutstrom, keinerlei Wirkung auf das Pankreas ausübt. Die Frage drängte sich auf, ob unter Einwirkung von Laktose in der Darmschleimhaut ein besonderes Secretin gebildet werde, das, beim Eintritt in die allgemeine Zirkulation, die Bildung und Absonderung von Laktase durch das Pankreas hervorruft. Deshalb wurde Secretin auf dem gewöhnlichen Wege (d. h. Ansäuerung, Kochen, Neutralisieren und Filtrieren) aus der Schleimhaut von mit Milch gefütterten Hunden bereitet. Die Absonderung, die durch die Injektion dieser Flüssigkeit hervorgerufen wurde, glich der bei der Injektion von gewöhnlichem Secretin gewonnenen und enthielt keine Laktase.

Aus den bisherigen Resultaten war jedoch ersichtlich, daß die Laktose auf das Pankreas durch die Darmschleimhaut wirken muß. Deshalb wurde aus der Schleimhaut des ganzen Dünndarms eines mit Milch gefütterten Hundes ein Auszug gemacht. Dieser wurde durch Musselin filtriert und etwa 10 cm^3 subkutan einmal täglich während drei Tagen einem mit Biskuit gefütterten Hunde injiziert. Dann wurde der Hund anästhesiert, eine Kanüle in den Pankreasgang geführt und gewöhnliches Secretin injiziert. Man erhielt eine Menge Pankreassaft, und dieser enthielt Laktase. Achtmal wurde der Versuch ausgeführt, und jedesmal enthielt der Saft, den man von einem mit Biskuit gefütterten Hunde erhielt, der mit einem Schleimhautauszug von einem milchgefütterten Hunde injiziert worden war, Laktase.

Tabelle III. Einwirkung des Pankreassaftes von „mit Biskuit“ gefütterten Hunden, die während 5 Tagen subkutane Injektionen von Schleimhautauszügen von „Milch“-Hunden erhalten haben, auf Michzucker.

Die Zahlen bezeichnen cm³ der Laktoselösung, die 50 cm³ Pavyscher Lösung reduzierten.

Versuch	Kontrollen: Laktoselösung	Kontrollen: Laktose + Pankreassaft (gekocht)	Laktose + Pankreassaft	Prozente der Inversion
1	7,4	—	6,8	18,1
2	8,2	8,2	7,6	16,5
3	8,2	8,15	7,85	9,7
4	7,95	7,9	7,65	8,5
5	7,8	—	7,5	8,8
6	7,0	7,05	6,75	8,1
7	4,1	—	3,75	20,8
8	9,25	—	8,2	25,9

Hier endlich fällt etwas Licht auf den Mechanismus der Anpassung des Pankreas an die Beschaffenheit der Nahrung. Als die Folge der Laktoseinjektion wird ein Körper x in der Dünndarmschleimhaut produziert. Dieser Körper wird durch das Blut dem Pankreas zugeführt und veranlaßt hier langsam die Bildung von Laktase, die im Saft ausgeschieden wird, wenn Sekretion durch Eintritt von saurem Chymus in den Dünndarm angeregt wird. Wir wissen bisher nichts über die Natur dieser Substanz x. Alles, was wir sagen können, ist, daß sie durch Kochen vernichtet wird, da gekochte Auszüge von Schleimhäuten milchgefütterter Hunde, subkutan injiziert, nicht das Auftreten von Laktase im Pankreassaft von biskuitgefütterten Hunden verursachen.

Ob die qualitative Anpassung des Saftes in bezug auf seinen Gehalt an Trypsin, Amylopsin und Steapsin in ähnlicher Weise vor sich geht, können wir noch nicht sagen. Wir hoffen, daß eine Untersuchung dieses Anpassungsmechanismus, die jetzt im Gange ist, nicht nur über die beteiligten Faktoren Licht verbreiten wird, sondern auch über die Natur der Substanz, die in der Schleimhaut gebildet wird und diese auffallende Wirkung auf die Tätigkeit der Pankreaszellen ausübt. Da diese chemische Anpassung zwei verschiedene Zellgruppen umfaßt, ist sie komplizierter als irgend eine bisher erforschte und zeigt die enge Beziehung, die zwischen der chemischen Wirksamkeit sehr verschiedener Organe des Körpers bestehen muß.

[Übersetzt von P. R.]

Über einige Erscheinungen, die durch vom Wasserstoffsuperoxyd ausgehende Strahlen hervorgerufen werden.

Von Dr. **O. Stöckert** (Chemnitz i. S.).

(Originalmitteilung.)

L. Graetz führt in den Untersuchungen, die er in den Annalen der Physik, Band 9, Heft 13, S. 1100 (Rdsch. 1903, XVIII, 161) über die von ihm als „Rückabbildungen“ bezeichneten Erscheinungen veröffentlicht hat, die ohne Berührung stattfindende Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die photographische Platte auf eine von diesem Körper ausgehende Strahlung irgendwelcher Art zurück. J. W. Russel hatte bereits (Proc. Roy. Soc. **64**, 409, 1899, vgl. Rdsch. 1898, XIII, 370) die von Graetz bestätigte Beeinflussung der photographischen Platte durch eine Reihe anorganischer Körper (z. B. Metalle) und vor allem auch organischer Körper (z. B. solche aus der Gruppe der Terpene) durch andere Substanzen hindurch (außer Luft z. B. durch Gelatineblätter, Celluloid, Ebonit, Papier, Benzin, Petroleum) damit erklärt, daß diese wirksamen Stoffe die Fähigkeit besitzen, an ihrer Oberfläche Wasserstoffsuperoxyd zu bilden, daß also das Wasserstoffsuperoxyd in allen diesen Fällen das photographisch wirksame Agens ist, hatte aber den weiteren Vorgang sich so vorgestellt, daß in der Substanz, die sich zwischen der photographischen Platte und dem aktiven Körper befindet, sich die Bildung des Wasserstoffsuperoxyds bis zur Platte hin allmählich ausbreite und somit die photographische Wirkung selbst eine chemische Reduktion durch Wasserstoffsuperoxyd sei, das mit der Platte in Berührung kommt. Die hiervon abweichende Graetzsche Auffassung, die von ihm durch eine größere Reihe in der genannten Abhandlung beschriebener Versuche begründet wird und die dahin geht, daß die Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die photographische Platte durch eine von diesem ausgehende, geradlinig sich ausbreitende Strahlung, analog den Wirkungen der radioaktiven Substanzen, zustande komme, scheint um so mehr berechtigt, als auch der folgende einfache Versuch eine Bestätigung derselben enthält.

In einem kleinen, allseitig geschlossenen Kasten wurde eine Schale mit schwach wirksamem Wasserstoffsuperoxyd aufgestellt. Über derselben wurde in 2 cm Entfernung ein Glasstreifen und darüber in wieder 2 cm Entfernung die photographische Platte angebracht. Der Glasstreifen, durch den hindurch das Wasserstoffsuperoxyd die Platte nicht schwärzt, wurde so breit gewählt, daß im Falle einer geradlinigen Strahlung das Mittelstück der Platte auch von den Strahlen nicht getroffen werden konnte, die vom äußersten Rande der Flüssigkeitsoberfläche kommen. Hat man es nun bei der Photographie mit einem sich von der Oberfläche des Wasserstoffsuperoxyds durch die Luft hindurch ausbreitenden chemischen Vorgang, nämlich einer in der Luft fortschreitenden Bildung von Wasserstoffsuperoxyd, zu tun, so wird sich bei der sehr langen Expositionszeit, die bei der schwach wirksamen Flüssigkeit viele Stunden betragen kann, dieser Vorgang auch auf den Raum zwischen Glasstreifen und Platte ausgebreitet haben und es müßte auch in der Mitte der Platte wenigstens eine schwache Wirkung zu erkennen sein, mindestens müßte man eine wolkige Begrenzung des nicht beeinflußten Teiles der photographischen Schicht erwarten. Tatsächlich ist nun, während in allen den Teilen des Kastens, die von der Flüssigkeitsoberfläche aus ohne Glashindernis geradlinig zu erreichen sind, die photographische Wirkung nachweisbar ist, auf dem von dem Glasstreifen geschützten Teile der Platte keine Spur einer solchen zu bemerken. Es entsteht vielmehr eine Abbildung des Glases, deren Breite durch die Richtung der am weitesten von außen kommenden, gerade noch am Glase vorübergehenden Strahlen bestimmt ist, und deren, der Begrenzung des Glasstreifens parallele, Ränder zwar infolge der diffusen Strahlung nicht ganz scharf sind, die aber nach außen hin eine mit ihnen parallel zunehmende Stärke der Bestrahlung, einen Halbschatten, erkennen lassen. Diese Erscheinung kann nur erklärt werden, wenn man eine geradlinige Ausbreitung der von den einzelnen Punkten der Wasserstoffsuperoxydoberfläche ausgehenden Aktion, also eine Strahlung, annimmt, während dieser Befund bei einem chemischen Prozeß ausgeschlossen erscheint.

Weiter weist Graetz darauf hin, daß diese Strahlung nicht etwa durch das Vorhandensein von Spuren eines der bekannten radioaktiven Körper hervorgerufen sein kann, da alle charakteristischen Eigenschaften der Radiumstrahlen, Ionisation der Luft, Hervorrufen von Fluoreszenz u. dgl., bei der Wasserstoffsuperoxydstrahlung vollkommen fehlen. Eine anderweite Bestätigung

hierfür besteht darin, daß es mir nicht gelungen ist, mit einem mir freundlichst zur Verfügung gestellten Radiumpräparat die für die Wasserstoffsuperoxydstrahlung charakteristischen Rückabbildungen zu erzielen.

Man kann also, wenn man überhaupt auf diesem Wege zu einer Entscheidung der Frage zu gelangen hofft, nur vermuten, daß sich entweder, wie Graetz andeutet, im Wasserstoffsuperoxyd ein anderer bisher nicht bekannter aktiver Körper befindet, oder daß sich, wie unten erörtert werden soll, ein solcher erst im Wasserstoffsuperoxyd selbst bildet. Bei der Untersuchung dieser Frage haben sich einige Erscheinungen gezeigt, die mir interessant genug erscheinen, um etwas weiter auf dieselben einzugehen.

Bei Wiederholung der Graetzschen Versuche stellte sich die auch von Graetz erwähnte Schwierigkeit ein, daß von vier Proben käuflichen dreiprozentigen Wasserstoffsuperoxyds nur eine einzige einigermaßen brauchbare Resultate ergab. Auch von vier verschiedenen technischen Zwecken dienenden Sorten von Wasserstoffsuperoxyd, von denen mir die chemische Fabrik von Dr. R. Friedrich in Glösa bei Chemnitz größere Mengen zur Verfügung stellte, und deren Verschiedenheit lediglich durch die verschiedene Art ihrer Reinigung bedingt war, waren nur zwei für diese photographischen Versuche brauchbar. Dies wurde die Veranlassung, alle diese Sorten zur näheren Feststellung des Unterschiedes durch Eindampfen im Wasserbade auf das Vorhandensein fester Rückstände zu untersuchen. Solche wurden denn auch, wie es bei diesen technischen Sorten zu erwarten war, bei allen Proben in verschiedener Menge gefunden. Alle Rückstände bestanden im wesentlichen aus anorganischen Bestandteilen, in der Hauptsache Baryumverbindungen, reagierten alkalisch, enthielten aber durchgehends auch einen klebrig-harzigen Bestandteil organischer Natur. Obwohl in allen diesen Rückständen auf chemischem Wege keine Spuren von Wasserstoffsuperoxyd mehr nachgewiesen werden konnten, gaben sie, wenn die Temperatur beim Eindampfen unter 80° C gehalten worden war, genau so gute photographische Wirkungen wie das Wasserstoffsuperoxyd selbst; nur bedurfte es einer längeren Expositionszeit (statt 15 bis 20 Minuten 40 bis 45 Minuten). Da der Rückstand nach Verkohlen des harzigen Bestandteiles seine photographische Wirkung vollkommen verlor, so wurde, um den Einfluß dieses Bestandteiles näher zu prüfen, dieser mit Äther extrahiert, was sich als ein durchaus gangbarer Weg erwies. Nach Abdampfen des Äthers, der selbstverständlich vor seinem Gebrauche ebenfalls auf sein Verhalten gegen die Platte gründlich geprüft worden war, entweder im Wasserbad oder im Vakuum, ergab sich ein klares, gelbdurchsichtiges Harz, das ebensogut gewonnen werden konnte, wenn das Wasserstoffsuperoxyd selbst, nicht sein Rückstand, mit Äther ausgeschüttelt und dann der Äther beseitigt wurde. Sowohl die durch Ausschütteln des Rückstandes gewonnene, von Wasserstoffsuperoxyd freie ätherische Harzlösung, wie das feste Harz photographierten ebensogut wie der ursprüngliche Rückstand, der seinerseits eine der extrahierten Harzmenge entsprechende Abnahme seiner Wirkungsfähigkeit zeigte und durch hinreichend gründliche Extraktion wirkungslos gemacht werden konnte.

Zur Erklärung dieser Erscheinung gibt es zunächst drei Möglichkeiten.

Entweder enthält der Rückstand und, von ihm übertragen, das Harz doch noch Spuren von Wasserstoffsuperoxyd, die sich durch chemische Reaktionen nicht mehr nachweisen lassen, dagegen für eine photographische Wirkung noch ausreichen. Wenn diese Erklärung auch um deswillen wenig wahrscheinlich erscheint, weil sie eine weit beträchtlichere Verlängerung der Expositionszeit erwarten läßt, als es tatsächlich der Fall ist, so wurde doch zur genaueren Prüfung durch ganz allmähliche Verdünnung eine so schwache Lösung von Wasserstoffsuperoxyd hergestellt, daß ihr Gehalt gerade an der Grenze der Möglichkeit, ihn chemisch nachzuweisen, lag. Mit dieser Flüssigkeit wurden nun Aufnahmen gemacht, deren Expositionszeiten wesentlich über die bei den vorher beschriebenen Versuchen angewendeten hinausgingen. Trotzdem haben sich bei keinem dieser zahlreichen Versuche selbst diese größeren Expositionszeiten als ausreichend erwiesen, um eine wahrnehmbare Wirkung auf der Platte zu erzielen. Damit ist der Beweis erbracht, daß, wenn die chemische Reaktion versagt, bei der gewählten Versuchsanordnung auch keine photographische Wirkung mehr eintritt, daß also die Wirkung des Rückstandes nicht durch chemisch nicht nachweisbare Spuren von Wasserstoffsuperoxyd hervorgerufen sein kann.

Es bleiben nun noch die beiden Möglichkeiten, daß entweder der harzige Bestandteil des Rückstandes selbst die Ursache der photographischen Wirkung ist, oder daß der von Graetz vermutete, unbekannte aktive Körper mit dem Harz zugleich extrahiert worden ist.

Da eine Anfrage ergab, daß die technischen Zwecken dienenden Wasserstoffsuperoxyde allgemein in hölzernen Bottichen hergestellt werden, und hierdurch eine naheliegende Erklärung für das Auftreten des harzigen Körpers angedeutet war, da sich Harze aus harzhaltigen Hölzern durch Wasserstoffsuperoxyd leicht ausziehen lassen, wurde zur Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten Wasserstoffsuperoxyd so hergestellt, daß ein Eindringen organischer Substanzen ausgeschlossen war. Es ergab sich dann, daß dieses harzfreie Wasserstoffsuperoxyd ebenso wirksam ist wie das käufliche, daß aber sein rein anorganischer, ein trockenes, weißes Pulver darstellender Rückstand ohne jede Wirkung auf die Platte blieb. Selbst bei Expositionszeiten von 5 und 6 Tagen war mit keinem dieser zahlreich aus wirksamem Wasserstoffsuperoxyd hergestellten, harzfreien Rückstände eine Wirkung zu erzielen, während alle aus käuflichem H_2O_2 hergestellten Produkte binnen höchstens einer Stunde sicher wirkten.

Damit ist einerseits bewiesen, daß in dem Harz nicht, wie es für den Augenblick scheinen konnte, wenn es auch von vornherein nicht sehr wahrscheinlich war, der wirksame Bestandteil des Wasserstoffsuperoxyds gefunden ist, daß aber anderseits dieses Harz bei der Wirkung des Rückstandes eine gewisse Rolle spielen muß. Um dieselbe näher zu ergründen, wurde dem selbstgefertigten, harzfreien Wasserstoffsuperoxyd in der Weise Harz zugeführt, daß ihm harzhaltiges Kiefernholz zugesetzt wurde, von dem vorher auf das sorgfältigste festgestellt war, daß es selbst auf die photographische Platte keinen Einfluß hatte. Nunmehr hergestellte Rückstände glichen den wirksamen nicht nur im Aussehen, sondern waren auch ihrerseits ebensogut wirksam wie die ursprünglich gewonnenen, so daß zweifelsohne in dem von Wasserstoffsuperoxyd freien Rückstand das Harz für das Photographieren tatsächlich wesentlich ist.

Da aber auch das harzfreie H_2O_2 photographiert, während das Harz vor dem Eintragen dies nicht tut, so scheint nur die Möglichkeit zu bleiben, daß das im Wasserstoffsuperoxyd befindliche Harz den aktiven Körper desselben in sich aufnimmt, während er beim Eindampfen ohne Harz entweicht. Auch dies ist nicht richtig. Denn durch eine neue Versuchsreihe ließ sich zeigen, daß eine Berührung von Harz und Flüssigkeit überhaupt nicht nötig ist, sondern daß es durchaus genügt, das Holz im offenen Raume einer Bestrahlung durch das H_2O_2 eine Zeitlang auszusetzen, um das in ihm enthaltene Harz photographisch aktiv zu machen. Ein derartig vorbereitetes Stück Holz, das überhaupt mit H_2O_2 nie in Berührung gekommen ist, liefert, über einer Platte aufgehängt, ein gutes Bild aller in ihm enthaltenen Harzadern.

Hierfür bleibt nur die Erklärung übrig, daß das verwendete inaktive Harz durch die Bestrahlung aktiviert wird, und zwar so, daß es die Fähigkeit, an seiner Ober-

fläche in Berührung mit der Luft Wasserstoffsuperoxyd zu bilden, die bei den verwandten organischen, photographisch wirksamen Substanzen nach Russel die dauernd vorhandene Ursache dieser Aktivität ist, durch die Bestrahlung oder die Berührung mit Wasserstoffsuperoxyd erst erlangt. Eine wesentliche Stütze erhält diese Ansicht durch die von Dony-Hénault (Travaux de Laboratoire de l'Institut Solvay. Physiologie 6, 1903, 134) kurz nach Ausführung dieser Untersuchungen nachgewiesene Tatsache, daß auch die Gelatineschicht der photographischen Platte durch die Bestrahlung mit Wasserstoffsuperoxyd diese Fähigkeit erwirbt.

Da sich schließlich, wie in einer letzten Versuchsreihe festgestellt wurde, ebenso wie der harzfreie Rückstand auch alle bei der künstlichen Herstellung des Wasserstoffsuperoxyds verwendeten Materialien als photographisch unwirksam erwiesen, also auch bei der Darstellung des Wasserstoffsuperoxyds ein aktiver Körper nicht in dasselbe eingetragen wird, so wird man wohl die Ursache der Strahlung kaum noch in einem besonderen aktiven Körper, wie er zunächst mit dem Harze abgeschieden zu sein schien, erblicken dürfen, sondern sie anderweit suchen müssen. Richarz und Schenck haben nachgewiesen (Rdsch. XIX, 59), daß auch Ozon die photographische Platte erregt und daß es eine der induzierten Radioaktivität ähnliche Erscheinung zu bewirken vermag, daß es aber keine Fluoreszenzerscheinungen hervorzubringen imstande ist. In diesem Verhalten stimmt es durchaus mit der Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds überein. Auch diesem scheint nämlich gleichzeitig mit der Strahlung eine Emanation zu entströmen, die alle die Körper, die von ihr getroffen werden, photographisch wirksam macht. Bei sämtlichen vorher beschriebenen Versuchen zeigte sich, daß alle die Behälter, in denen Aufnahmen gemacht wurden, und die in ihnen befindlichen Gegenstände photographisch aktiv wurden, eine Eigenschaft, die den Behältern auch nicht durch gründlichstes Auslüften und Ausblasen, das sicher alle etwa in der Luft befindlichen Spuren von Wasserstoffsuperoxyddämpfen entfernte, genommen werden konnte, sondern die sich nur durch längeres Stehen allmählich verlor. So erhält man auch bei der Aufnahme des die Harzadern enthaltenden Holzes eine durch diese auf dem ganzen Holze vorhandene Emanation hervorgerufene gleichmäßige, schwache Einwirkung auf die ganze Platte, innerhalb deren sich das Bild der Harzadern in solcher Stärke abhebt, daß an den den Harzadern gegenüberliegenden Stellen der Platte zu der Wirkung dieser Emanation noch eine andere Einwirkung, eben die des aktivierten Harzes hinzugekommen sein muß.

Es scheint mir infolge dieser Übereinstimmung nicht unmöglich zu sein, daß auch bei der Strahlung des Wasserstoffsuperoxyds das sicher vorhandene Ozon eine Rolle spielt. Ich will allerdings nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß auch zwischen dem Verhalten des Ozons und der Wasserstoffsuperoxydstrahlung ein bemerkenswerter Unterschied besteht. Denn während Ozon Leitfähigkeit für Elektrizität zeigt, ist es mir ebensowenig wie Graetz gelungen, diese Eigenschaft an den Wasserstoffsuperoxydstrahlen nachzuweisen.

E. Goldstein: Über diskontinuierliche Leuchtspektra fester organischer Körper. (Verhandlungen der deutsch. physik. Gesellschaft 1904, Jahrg. 6, S. 156—170.)

Durch die Kathodenstrahlen können, wie frühere Versuche des Verf. zeigten (Rdsch. 1903, XVIII, 505), zahlreiche feste Substanzen zum Leuchten gebracht werden; der bei —190° kreideweiße Schwefel z. B. sendet unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen ein kräftiges Chamois-Licht aus. Diese Versuche führten zu dem Schluß, daß durch die Kathodenstrahlen das Licht-Absorptionsvermögen der Atome sehr stark gesteigert wird. Bei den Verbindungen von C, H, O reichte jedoch nach den damaligen Erfahrungen die durch die Kathodenstrahlen erzeugte Verstärkung des Absorptionsvermögens noch nicht aus, um ohne Zutritt stärker gefärbter Elemente an ihren Kombinationen Nachfarben zu veranlassen.

Nun gibt es aber eine große Anzahl aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff zusammengesetzter Körper, die in die Gruppe der aromatischen Verbindungen gehören und vermöge ihrer besonderen chemischen Strukturverhältnisse schon unter gewöhnlichen Umständen farbig sind, während andere, in dieselbe Gruppe gehörige Substanzen ganz farblose oder schwach gefärbte Verbindungen bilden.

Verf. warf die Frage auf, ob bei solchen farblosen Körpern, bei denen wegen ihrer nahen chemischen Verwandtschaft mit stark gefärbten Substanzen ein stärkeres, wenn auch unmittelbar noch nicht erkennbares Absorptionsvermögen von C, H und O zu vermuten ist, dieses Absorptionsvermögen durch die Kathodenstrahlen bis zu Nachfarben gesteigert werden könnte, und fand, daß dies tatsächlich der Fall ist. Das sehr intensive Leuchten, das bei der Bestrahlung dieser Substanzen auftritt, veranlaßte Verf. weiterhin, die spektrale Untersuchung dieses Lichtes aufzunehmen, obgleich sämtliche vorher untersuchte Substanzen der Fettkörperreihe nur strukturlose, kontinuierliche Spektren gezeigt hatten.

Gleich einer der ersten festen aromatischen Körper, die zur Untersuchung kamen, das Xanthon, zeigte ein diskontinuierliches Spektrum mit fünf schmalen, hellen Streifen, je einem in Orange, Grün, Grünblau und zwei in Violett. Der Typus des Spektrums erinnerte zwar sehr an das Spektrum der gasförmigen Kohlenwasserstoffe in Geißlerschen Röhren, die Lage der einzelnen Maxima war jedoch in den beiden Spektren durchaus verschieden. Eine Bestätigung, daß es sich in der Tat um ein diskontinuierliches Spektrum eines festen Körpers handelt, brachte weiterhin die Beobachtung, daß nach Unterbrechung der Entladung auch das Spektrum des Nachleuchtens der Substanz diskontinuierlich war, besonders hell und deutlich nach Entfernung der zum Erstarren der Substanz benutzten flüssigen Luft, wenn bei wieder ansteigender Temperatur die aufgenommene Strahlungsenergie in kurzer Zeit, also mit gesteigerter Intensität, als Leuchten wieder ausgegeben wird.

Eine große Zahl Körper der aromatischen Gruppe ist sodann untersucht worden, wobei Verf. fand, daß durchaus nicht alle aromatischen Verbindungen während der Bestrahlung mit Kathodenstrahlen ein diskontinuierliches Spektrum zeigen. Vielmehr schien es, daß bei den mehrkernigen aromatischen Körpern die Disposition, diskontinuierliche Spektren zu liefern, viel stärker ist als bei den einkernigen. Das Spektrum änderte sich übrigens bei jeder chemischen Veränderung des Körpers; so zeigte das Bromnaphtalin schon ein erheblich anderes Spektrum als Naphtalin. Bei (stellungs-)isomeren Körpern war zwar der Typus des Spektrums übereinstimmend, die absolute Lage der Maxima jedoch stets verschieden.

Mit der lebhaften Fluoreszenz, welche einige der untersuchten Körper, wie Xanthon, in geeigneten Lösungsmitteln zeigen, hängen die vom Verf. beschriebenen Spektra der festen Substanzen nicht zusammen, da das Fluoreszenzspektrum der Lösungen sich in allen verglichenen Fällen als kontinuierlich erwies. „Auch darf nicht angenommen werden, daß das Studium dieser Emissionsspektra einfach ersetzt werden könnte durch die bequemere Untersuchung der Tageslichtabsorption in denselben Körpern. Denn den beobachteten Emissionsspektren entsprechen nicht etwa gleiche Absorptionsspektra an Kristallen oder an Lösungen der betreffenden Substanzen. Die farblosen lassen gar keine Absorptionsstreifen im Tageslicht erkennen, und die farbigen zeigen keine der Emission entsprechende Streifen. Ein Widerspruch gegen den verallgemeinerten Kirchhoffschen Satz ist dies nicht. Denn es bleibt zu beachten, daß die Phosphoreszenz der Körper bedingt ist von einer vor-

gängigen Veränderung derselben durch die auftretende Kathodenstrahlung. Erst dem veränderten Zustande entpricht die Aussendung der Spektralstrahlen. Man darf daher nicht erwarten, ihr Absorptionsbild schon an der unveränderten Substanz zu finden." P. R.

E. Heyn: Kupfer und Sauerstoff. (Zeitschr. f. anorg. Chem. Bd. 39, S. 1, 1904).

Verf. hat im Verlauf seiner für die kgl. techn. Versuchsanstalten ausgeführten Untersuchungen über den Einfluß von Gasen auf feste und geschmolzene Metalle auch die Beziehungen zwischen Kupfer und Sauerstoff studiert. Es war schon bekannt, daß das Kupfer „in oxydierender Atmosphäre" einen tieferen Schmelzpunkt zeigt. Da Kupferoxyd neben Kupfer nicht beständig ist, sondern zu Oxydul reduziert wird, hat Verf. Kupferproben unter Zusatz von Kupferoxydul geschmolzen und durch Aufnahme der Abkühlungskurven mittels eines Thermoelementes die Erstarrungspunkte der Lösungen bestimmt. Es ergab sich, daß Kupfer und Kupferoxydul sich in flüssigem Zustand in einander lösen. Verf. ermittelte den eutektischen Punkt bei 1084° (Schmelpunkt des reinen Cu bei 1102°) und die Zusammensetzung des eutektischen Gemisches mit einem Gehalt von etwa 3,5% Cu_2O. Die mikroskopische Untersuchung ergab selbst bei einem Gehalt von nur 0,08 % Cu_2O deutlich heterogene Struktur, so daß feste Lösungen nicht vorzuliegen scheinen. In Übereinstimmung damit folgten die Schmelzpunktserniedrigungen genau dem Raoult-van 't Hoffschen Gesetz.

Der Oxydulgehalt erhöht die Kaltbrüchigkeit des Kupfers wesentlich, beeinflußt aber die Rotbrüchigkeit nur in geringem Grade. H. v. H.

E. de Wildeman: Über Randia Lujae De Wild. nov. sp., eine neue myrmecophile und acarophile Pflanze aus der Familie der Rubiaceen. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 913—914.)

Unter den Pflanzen aus dem Kongogebiet, die nach Brüssel gelangen, sind myrmecophile und acarophile Arten, d. h. Gewächse, die Anpassungseinrichtungen für das Zusammenleben mit Ameisen oder Milben zeigen, nicht selten. Verf. beschreibt nun eine neue Rubiaceenart, die zugleich Myrmecodomatien und Acarodomatien besitzt (vgl. hierzu Rdsch. 1904, XIX, 123). Randia Lujae hat deutlich ausgebildete Acarodomatien in den Winkeln der Blattnerven und Myrmecodomatien in den Stengeln. Die Stengel sind nicht von einem Knoten bis zum anderen hohl, wie dies bei vielen Ameisenpflanzen der Fall ist, sondern nur ein Teil des Internodiums ist ausgehöhlt und dient den Ameisen als Wohnung. Die meisten Internodien dieses Baumes sind spindelförmig; ihr größter Durchmesser liegt 2—3 cm über dem Knoten. In der Höhe dieser Verdickung befinden sich eine oder zwei Öffnungen; sie führen in eine Höhlung, die mehr oder weniger in die Länge gezogen ist, aber niemals den oberen Knoten erreicht. In den verhältnismäßig alten und verholzten Stengeln erscheinen die Öffnungen, die anfänglich kreisförmig sind, verlängert und können 3 cm Länge erreichen.

Was die Acarodomatien anbetrifft, so finden sie sich an der Unterseite der Blattspreite und gehören zu dem Typus der in die Gewebe eingegrabenen und sich nach außen durch einen kreisförmigen Porus öffnenden Domatien (Taschen). Sie sind in das Gewebe der Nerven eingesenkt, nicht in die eigentliche Spreite und nehmen den Winkel ein, der durch die Divergenz der Mittelnerven und der Seitennerven gebildet wird. Doch treten Acarodomatien nicht nur längs des Mittelnerven auf, sondern auch an verschiedenen Stellen längs der anderen Nerven, indessen immer an den Verzweigungen.

Wie in dem oben angezogenen Referat ausgeführt wurde, nimmt man an, daß die Milben den Pflanzen dadurch nützen, daß sie die Blattfläche reinigen. Bei Randia Lujae fand Herr Wildeman indessen auf der Oberseite und selbst auf der Unterseite der Blätter eine ziemlich große Zahl pflanzlicher Parasiten, und er wirft die Frage auf, ob deren Anwesenheit vielleicht mit der Nachbarschaft der Ameisen in Zusammenhang stehe, welche die normale Tätigkeit der Milben in gewissem Grade beeinträchtigen könnten. F. M.

Ph. Eberhardt: Bemerkungen über einige Eigentümlichkeiten der Flora von Long Island. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1054—1056.)

Bei seinen Untersuchungen über den Einfluß des feuchten und des trockenen Mediums auf Wachstum und Bau der Pflanzen hatte Verf. festgestellt, daß feuchte Luft das Höhenwachstum der Pflanze und das Flächenwachstum der Blätter befördert, die Widerstandsfähigkeit und Steifheit der Gewächse dagegen vermindert und die Entwickelung des Wurzelsystems beeinträchtigt. (Vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 640.) Diese experimentell festgestellten Besonderheiten finden sich nun in der Natur verwirklicht, wie Beobachtungen des Verf. auf Long Island (zwischen 74° und 76° westl. L. und unter 41,5° nördl. Br.) ergaben.

Die Atmosphäre dieser Insel ist mit Wasserdampf gesättigt infolge der starken Verdunstung des Meeres und des sumpfigen Bodens. Im vergangenen Sommer wurden durch Wirbelstürme zahlreiche Bäume entwurzelt. Diese Bäume zeigten ganz wie die in feuchter Luft gezogenen Versuchspflanzen eine starke Reduktion des Wurzelsystems und ein fast völliges Fehlen der Wurzelhaare. Die Wurzeln laufen an der Oberfläche des Bodens hin und senken sich kaum mehr als drei Fuß in ihn ein, welcher Art der Baum auch angehören möge, obwohl einem tieferen Eindringen keine Hindernisse entgegenstehen. Hierdurch erklärt sich die geringe Widerstandsfähigkeit der großen Bäume gegen die Entwurzelung durch den Wind. Anderseits zeigt die Vegetation von Long Island ein ganz charakteristisches Höhenwachstum, das besonders beim Vergleich der dort lebenden europäischen Arten mit den in unseren Klimaten wachsenden auffällig wird. Außerdem, daß die Pflanzen eine viel größere Höhe haben, sind auch ihre Blätter und Nebenblätter breiter als bei uns.

Der Einfluß der Feuchtigkeit tritt in diesen Eigenschaften deutlich hervor. Daneben macht sich nun aber noch eine zweite Eigentümlichkeit geltend: jene Charaktere sind nämlich von Merkmalen begleitet, die im Gegensatz zu ihnen als Schutzmittel gegen zu große Trockenheit zu deuten sind. So entwickeln z. B. die Kirschbäume an ihrer Oberfläche so dicke Korkschichten, daß man sie für alte Ulmen halten könnte. Hierin liegt aber nur ein scheinbarer Widerspruch, denn auch diese xerophytischen Merkmale sind durchaus dem Klima entsprechend. Es gibt nämlich in diesem Gebiet weder Frühling noch Herbst, vielmehr folgt einem sehr strengen Winter fast ohne Übergang ein äußerst heißer Sommer. In diesem heißen und feuchten Sommer entwickeln sich die Pflanzen mit größter Schnelligkeit und nehmen alle auf dem Einfluß der Feuchtigkeit beruhenden Eigenschaften an. Aber sobald die ersten Vorboten des Winters auftreten, waffnen sich dieselben Pflanzen gegen die Kälte und nehmen neue Charaktere an, die zu den während des Sommers erworbenen in Gegensatz zu treten scheinen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß zu diesem Zeitpunkt die Bildungsschichten des Korkphelloderms in lebhafter Tätigkeit sind und eine starke Verdickung der Rinde und des Korkes unter Bildung zahlreicher Lenticellen hervorrufen.

Im Zusammenhang mit der raschen Entwickelung der Pflanzen von Long Island steht es wohl, daß sie eine viel geringere Lebensdauer haben als in unseren Himmelsstrichen. F. M.

Literarisches.

Theodor Erhard: Einführung in die Elektrotechnik. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. 198 S., mit 99 Figuren im Text. (Leipzig 1903, J. A. Barth.)

Der Verf. will in kurzer Form und genügend begründet die Hauptsätze vorführen, auf denen die heutige Starkstromtechnik beruht, ohne allzu tief in die Einzelheiten des Gebietes einzugehen.

Er beginnt mit einer klaren Darstellung der elektrischen Maßeinheiten, worauf ein Kapitel über Magnetismus und Induktion und ein weiteres über Messungen elektrischer Größen folgt. Das 4. Kapitel behandelt die Gleichstrommaschinen, das 5. die Theorie der Wechselströme und ihre Messung, das 6. die Wechselstrommaschinen, das 7. die Transformatoren, das 8. die Akkumulatoren, das 9. und 10. die elektrische Kraftübertragung durch Gleichstrom und durch Wechselstrom.

Größere Rechnungen sind vermieden, die vorkommenden Rechnungen elementar gehalten; nur an einigen Stellen kommen Differentialquotienten vor. Die Darstellung ist präzis und verständlich, und das Buch kann daher bestens empfohlen werden.

Zu beanstanden wäre nur die nicht ganz exakte Definition der absoluten Stromstärkeeinheit, insofern nämlich nicht gesagt ist, daß der in Betracht kommende Leiter von 1 cm Länge kreisförmig mit Radius 1 cm gebogen sein muß. R. Ma.

H. Bayer: Befruchtung und Geschlechtsbildung. 39 S., 8. (Straßburg 1904, Schlesier u. Schweickhardt.)

Die kleine Schrift gibt im wesentlichen den Inhalt eines vom Verf. im medizinisch-naturwissenschaftlichen Verein zu Straßburg gehaltenen Vortrages wieder. Zunächst erörtert derselbe, in Anlehnung an die neueren Arbeiten Boveris, den derzeitigen Stand der Kenntnis des Befruchtungsvorganges. Mit diesem Autor tritt Verf. für die Individualität der Chromosomen ein; er sieht in der chromatischen Kernsubstanz den Träger der gesamten Vererbungspotenzen und betrachtet die Reduktionsteilung als ein Mittel zur Herstellung einer breiten Mannigfaltigkeit von Variationen. Daß das Geschlecht bei der Befruchtung übertragen wird, hält Verf. für ebenso unwahrscheinlich wie die neuerdings namentlich von v. Lenhossek, O. Schultze u. A. vertretene Meinung, daß das Geschlecht des Tieres bereits im unbefruchteten Ei bestimmt sei. Vielmehr vertritt er die Ansicht, daß die Spermazelle durch ihr Centrosoma der Keimbahn einen bestimmten Entwickelungsrhythmus erteile und daß dieser für die Ausbildung des Geschlechts von wesentlicher Bedeutung sei. Verf. weist darauf hin, daß von zwei gleich großen, sechswöchigen menschlichen Embryonen der weibliche einen mächtig entwickelten Keimepithelwall besitzt, wogegen der männliche durch starke Urnierenprolifikation ausgezeichnet sei. Diese Befunde deutet Herr Bayer so, daß eine höhere „vitale Energie“ des Spermatozoons die Entwickelung des weiblichen, herabgesetzte Energie die des männlichen Geschlechts bedinge. R. v. Hanstein.

Emanuel Groß: Der praktische Gemüsesamenbau. Mit 135 Samenbildern auf 4 Lichtdrucktafeln. (Frankfurt a. O. 1904, Trowitzsch u. Sohn.)

Das vorliegende Buch ist aus der Erkenntnis hervorgegangen, daß es mit dem allgemeinen Verständnis und der erforderlichen Aufmerksamkeit für eine rationelle Gemüsesamenzucht, ohne die es keinen lohnenden Gemüsebau gibt, noch recht mangelhaft bestellt ist. Wir verfügen zwar über eine namhafte Anzahl von Büchern über Samenkunde, doch sind die Gemüsesamen nicht besonders beachtet worden. Die segensreiche Tätigkeit der Samenkontrollstationen erstreckt sich vorzugsweise auf die landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, namentlich die Gras- und Kleesamereien. Der Gärtner dagegen, der seine Samen nicht selbst zieht, ist oft in übler Lage, da ihm bezüglich der Echtheit oder der Güte des gekauften Saatgutes oft keine Sicherheit geboten ist. Nach den Angaben des Verf. scheinen in dieser Beziehung im Samenhandel recht große Übelstände zu herrschen, und es ist dringend zu wünschen, daß die Verhältnisse hier ebenso geregelt werden, wie es für die landwirtschaftlichen Sämereien geschehen ist. Das Buch des Herrn Groß ist vorzüglich geeignet, den Gemüsezüchter in den Stand zu setzen, die Identität der ihm gelieferten Samen festzustellen, ihn über die Umstände zu belehren, die die Qualität des Saatgutes beeinflussen, und ihm die Mittel und Wege zu dessen Untersuchung an die Hand zu geben. Daß es auch über den Samenbau selbst spezielle Anweisungen gibt, braucht kaum besonders erwähnt zu werden. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 16. Juni. Die Aufnahme der von Herrn Klein in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 9. Juni vorgelegten Abhandlung des Herrn Dr. Julius Romberg „Über die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine in den Gebieten von Predazzo und Monzoni“ in den Anhang zu den Abhandlungen wurde genehmigt. Verf. berichtet in der Abhandlung über neue Beobachtungen in dem Arbeitsgebiet, bringt Analysen der von ihm untersuchten Gesteine und vergleicht dieselben mit anderen aus dem nämlichen, wie auch aus fremdem Gebiete. Die geologisch nachgewiesenen Abspaltungen aus dem Ursprungsmagma werden durch die chemische Zusammensetzung bestätigt. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt Herrn Engler zur Fortsetzung des Werkes „Das Pflanzenreich“ 2300 M.; Herrn Warburg zu einer Untersuchung über die spezifische Wärme der Gase bei hohen Temperaturen 1020 M.; Herrn Prof. Dr. Leon Asher in Bern zu einer Arbeit über das Verhalten des Darmepithels bei den verschiedenen Ernährungsvorgängen 300 M.; Herrn Prof. Dr. Friedrich Dahl in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchung der deutschen Spinnenfauna 650 M.; Herrn Prof. Dr. O. Hecker in Potsdam zu erdmagnetischen Beobachtungen bei Gelegenheit einer wissenschaftlichen Reise im Indischen und Großen Ozean 750 M.; Herrn Prof. Dr. Walter Kaufmann in Bonn zu einer Untersuchung über die elektromagnetische Masse der Elektronen 1000 M.; der Assistentin am Zoologischen Institut der Universität Bonn Dr. Gräfin Maria von Linden zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Schmetterlingsfarbstoffe 500 M.; Herrn Privatdozenten Dr. Siegfried Passarge in Berlin zur Herausgabe eines Werkes über die Kalahari 2000 M.

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 juin. Berthelot: Émanations et radiations. — Paul Painlevé: Sur la stabilité de l'équilibre. — H. Moissan et K. Hoffmann: Sur un nouveau carbure de molybdène MoC. — A. Chauveau: Influence de la discontinuité du travail du muscle sur la dépense d'énergie qu'entraîne la contraction statique appliquée à l'équilibration simple d'une résistance. — S. Odier soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé: „Expérience sur l'appréciation par l'oreille des petites différences de hauteur des sons. Accordages. — Pierre Hachet-Souplet adresse une Note ayant pour titre: „Des erreurs chez les animaux par suite d'associations étroites des sensations“. — Jules Villard adresse une Note „A propos d'une prétendue chlorophylle de la soie. — Jean Rey. Ouverture d'un pli cacheté renfermant un Mémoire „Sur la combustion parfaite des pétroles“. — Le Comité des recherches solaires de la National Academy of Sciences (États-Unis) propose d'établir un plan de coopération internationale entre les Institu-

tions et les personalités individuelles engagées dans les recherches solaires. — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage ayant pour titre: „Leçons sur la propagation des ondes et les équations de la Thermodynamique, par M. Jacques Hadamard“. — W. Steckloff: Sur la théorie générale des fonctions fondamentales. — Niels Nielsen: Sur la théorie des fonctions sphériques. — G. Remoundos: Sur le cas d'exception de M. Picard et les fonctions multiformes. — Ch. Renard: Sur l'empennage des carènes des ballons dirigeables. — C. Chéneveau: Sur les pouvoirs réfringents des corps dissous. Lois approchées. — Ch. Fabry: Sur le spectre du fluorure de calcium dans l'arc électrique. — A. Cotton et H. Mouton: Étude directe du transport dans le courant des particules ultra-microscopiques. — Jean Becquerel: Action du champ magnétique sur les rayons N et N_1. — E. Rothé: Essai d'une méthode photographique pour étudier l'action des rayons N sur la phosphorescence. — C. Gutton: Influence de la couleur des sources lumineuses sur leur sensibilité aux rayons N. — H. Pellat: Remarques au sujet d'une Note de M. P. Villard sur les rayons magnétocathodiques. — Ch. Fortin: Sur la déviation électrostatique des rayons magnétocathodiques. — Charles Nordmann: Enrégistrement continu de l'ionisation gazeuse et d'une radioactivité par les méthodes de déperdition. — Eugène Bloch: Sur les gaz récement préparés. — Léon Guillet: Nouvelles recherches sur la cémentation des aciers au carbone et des aciers spéciaux. — P. Lebeau: Sur la production de mélanges isomorphes de chaux et de lithine. — Hollard et Bertiaux: Séparation électrolytique du nickel et du zinc. — Hector Pécheux: Sur les alliages de l'aluminium avec le magnésium et l'antimoine. — G. Denigès: Formation de diméthylisopropylcarbinol dans l'hydruration de l'acétone. — J. Hamonet: Synthèses dans la série pentaméthylénique: diamyline du pentanédiol $C^5H^{11}O(CH^2)^5OC^5H^{11}$-dibromopentane et diiodopentane-1-5. — Charles Mayer: Condensation des phénols et des aromatiques avec la benzylidène aniline. — A. Trillat: Sur la présence normale de l'aldéhyde formique dans les produits de combustion et les fumées. — Jules Schmidlin: Composés additionnels chlorhydriques des sels des rosanilines; leur dissociation, thermochimie et constitution. — M. Emm. Pozzi-Escot: Recherches sur les colorants azoïques derivés du 2-2-dinaphtol. — J. E. Abelous: Sur l'existence d'une diastase oxydoréductrice chez les végétaux, les conditions de son action. — Louis Roule: Sur la place des Antipathaires dans la systématique, et la classification des Anthozoaires. — J. Kunckel d'Herculais: Les Lépidoptères Limacodides et leurs Diptères parasites, Bombylides du genre Systropus. Adaptation parallèle de l'hôte et du parasite aux mêmes conditions d'existence. — C. L. Gatin: Sur les états jeunes de quelques Palmiers. — Jaime Almera et Jules Bergeron: Sur les nappes de recouvrement des environs de Barcelone (Espagne). — Ed. Bureau: Le terrain houiller dans le nord de l'Afrique. — Mme Z. Gatin-Gruzewska: Les poids moléculaires du glycogène. — Mlle Ch. Philoche: Études sur l'action de la maltase. Constance du ferment. Influence des produits de la réaction. — H. Labbé et Morchoisne: Contribution à l'étude de la formation et de l'élimination de l'urée dans le régime alimentaire humain. — H. Bierry et André Mayer: Sur l'action du sang rendu hépatotoxique par injections intrapéritonéales de nucléoprotéides du foie. — Lindet, Louis Ammann et Houdet: Sur la maturation progressive des fromages. — Thoulet: Océanographie de la région des Açores.

Royal Society of London. Meeting of May 19. The Bakerian Lecture: „The Succession of Changes in Radioactive Bodies“ was delivered by Professor Ernest Rutherford. — The following Papers were read: „The Spectrum of the Emanation of Radium.“ By Sir William Ramsay and Professor Collie. — „Eperimental Determinations for Saturated Solutions.“ By the Earl of Berkeley. — „On the Liquefied Hydrides of Phosphorus, Sulphur, and the Halogens, as Conducting Solvents. Part I.“ By D. Mc Intosh and B. D. Steele. — „On the Liquefied Hydrides of Phosphorus, Sulphur, and the Halogens, as Conducting Solvents Part II.“ By E. H. Archibald and D. Mc Intosh. — „On the General Theory of Integration.“ By Dr. W. H. Young.

Vermischtes.

Nachdem Herr Paul Czermak die im voraus vermutete Zunahme der Elektrizitätszerstreuung in der Luft während des Föhns durch einige direkte Beobachtungen nachgewiesen hatte (Rdsch. 1902, XVII, 189), hat er, unterstützt durch einige andere Beobachter, zu Innsbruck eine über 16 Monate sich erstreckende fast ununterbrochene Reihe täglicher Messungen der atmosphärischen Elektrizitätszerstreuung ausgeführt. Im ganzen wurden 1766 regelmäßige Beobachtungen, und zwar eine mittags und eine nachmittags ausgeführt; stets wurde sowohl die Zerstreuung der positiven, wie die der negativen Ladung gemessen; dem Quotienten (a_-/a_+) schreibt Herr Czermak wegen der zuweilen sehr starken Änderung der Zerstreuung bei der langen Dauer jeder Einzelbestimmung keinen großen Wert bei. Zur Ermittelung des täglichen Ganges wurden an 5 Tagen (3 im April, 1 im Oktober und 1 im Februar) vom Morgen bis Abend Beobachtungsreihen ausgeführt und endlich 3 Höhenbeobachtungen, 1 in 2214 m und 2 in 880 m Höhe, angestellt. Das Resultat dieser Beobachtungen war, daß die Elektrizitätszerstreuung einen deutlichen jährlichen Gang besitzt, indem im Winter die kleinsten Werte auftreten, zum Sommer hin zunehmen, dann längere Zeit gleich bleiben, im Herbst langsam abnehmen und bei Eintritt der Winterkälte und des Schnees auf ihr Minimum sinken. Ebenso deutlich ist der tägliche Gang mit einem auffälligen Minimum zwischen 11 und 12 h und einem Maximum zwischen 3 und 5 h. Bei Föhnwinden steigt die Zerstreuung an, am deutlichsten in den Wintermonaten; die größten Werte aber erreicht sie bei starker Cumulusbildung und Gewittern, also bei stärker aufsteigender Luftbewegung. Korrespondierende Beobachtungen in der Höhe ergaben die bekannte Zunahme der Zerstreuung mit starkem Überwiegen der negativen sowie eine Verschiebung des mittägigen Minimums und nachmittägigen Maximums. (Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften 1903, Bd. LXXIV, S. 55—87.)

Das optische und elastische Verhalten von Gallerten aus wässerigen Lösungen von Leim und Gelatine ist bereits vielfach untersucht, eine gesetzmäßige Formulierung der Abhängigkeit der künstlichen Doppelbrechung von der sie veranlassenden Deformation ist aber nicht erzielt worden. Herr Arnold Leick hat neue Versuche mit Gelatineplatten ausgeführt, die er sich aus verschieden konzentrierten Lösungen von reinster weißer Gelatine in destilliertem Wasser hergestellt hatte. An die Gelatineplatten waren zwei Holzklötze angeschmolzen, mittels deren das eine Ende fixiert, das andere gehoben und gesenkt, die Platte also komprimiert oder gedehnt werden konnte. Die Doppelbrechung der Platte von gemessener Dicke wurde mittels zweier Nicols im homogenen Licht ermittelt, die Verlängerung durch die Beobachtung zweier kleiner Marken in der Mitte der Platte gemessen; der Elastizitätsmodul wurde durch die Dehnungen mittels angehängter Gewichte gefunden, die Drehung der Polarisationsebene mit einem Halbschattenapparat bestimmt. Außer den Platten aus wässerigen Lösungen, von denen etwa 100 der verschiedensten Zusammensetzungen gemessen wurden, sind noch solche, denen verschiedene Substanzen, eine Reihe von Chloriden, ein Nitrat, ein Sulfat, Glycerin und Rohrzucker, zugesetzt waren, untersucht worden. Die Ergebnisse sind vom Autor wie folgt zusammengefaßt: 1. Die in wässerigen Gelatinegallerten durch einseitigen Zug hervorgerufene künstliche Doppelbrechung ist der sie erzeugenden relativen Verlängerung proportional. Diese Proportionalität bleibt auch bestehen, wenn den Lösungen verschiedene

Substanzen zugesetzt werden. 2. Die „spezifische" Doppelbrechung (der Quotient aus der erzeugten Doppelbrechung und der Dehnung) rein wässeriger Gelatinelösungen ist proportional der Konzentration, dagegen wächst der Elastizitätsmodul angenähert mit dem Quadrat der Konzentration; bei höherem Gelatinegehalt erfolgt der Anstieg des Elastizitätsmoduls jedoch langsamer. 3. Durch Zusatz von KCl, NaCl, LiCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$, KNO_3 wird die spezifische Doppelbrechung, die spezifische Drehung und der Elastizitätsmodul der Gelatine bedeutend herabgesetzt. Li_2, Ca_2 und Mg-Chlorid zeichnen sich durch besonders starken Einfluß aus; hingegen übt Na_2SO_4 keine merkliche Wirkung auf die fraglichen Größen aus. 4. Beim Zusatz von Glycerin und Rohrzucker sinkt die spezifische Doppelbrechung ebenfalls, während aber gleichzeitig der Elastizitätsmodul eine starke Zunahme erfährt. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 139.)

Eine mikroskopische Methode der Molekulargewichtsbestimmung gibt Herr G. Barger an (Berichte d. deutsch. chemisch. Gesellschaft 1904, 37, 1754—1758), die auf dem Vergleich der Dampfdrucke zweier Lösungen, von denen Tropfen in ein Kapillarrohr gebracht werden, beruht. Die eine Lösung enthält in bekannter Konzentration die zu untersuchende Substanz, von der bereits 0,05 g genügen; die andere Lösung von ebenfalls bekannter Konzentration wird mit irgend einem Körper von bekanntem Molekulargewicht hergestellt. Nach der in der Originalarbeit beschriebenen Weise bringt man die Tropfen der zwei Lösungen, deren Dampfdrucke man vergleichen will, in das Kapillarröhrchen, so daß jeder Tropfen der einen Lösung zwischen zwei Tropfen der anderen eingeschlossen ist. In einem Mikroskop mit einem Zeißschen Mikrometer wird die kleinste Dicke des bikonkaven Tropfens gemessen und nach einem Zeitraum, der von dem Dampfdrucke des Lösungsmittels abhängt, die Messung wiederholt. Im allgemeinen findet man, daß die Tropfen der einen Lösung dünner, die der anderen dicker geworden sind, da, falls die Dampfdrucke der beiden Lösungen nicht gleich waren, eine isotherme Destillation von dem Tropfen mit größerer nach dem mit kleinerer Dampfdichte stattfindet. Nach mehreren Versuchen kann man auf diese Weise zwei Lösungen der Vergleichssubstanz, zwischen deren Molekularkonzentrationen die der unbekannten Lösungen liegen muß, finden und erhält so zwei Grenzen für das zu bestimmende Molekulargewicht. P. R.

In einer neolithischen Höhle zu Zachito bei Salerno in Süditalien sind Reste des Kameles gefunden worden. Nach den in der Höhle gemachten keramischen Funden ist die Wohnstätte in das Ende der jüngeren Steinzeit zu setzen, in eine Periode, als die Bronze wahrscheinlich schon bekannt war, die Bewohner sich aber noch der Steinwerkzeuge bedienten. Sie trieben ein wenig Ackerbau und hatten zahlreiche Haustiere. Herr Regalia fand deren Reste in weit größerer Zahl als solche des braunen Bären, des Hirsches, Wolfes und Fuchses. Der Hund ist in zwei Rassen vertreten, das Rind in zwei oder drei Rassen, das Schaf und das Schwein in je zwei Rassen; auch die Ziege fehlt nicht. Vom Pferd wurden dagegen keine Spuren gefunden. Nach Herrn Zaborowsky fehlt das Pferd auch in Pfahlbauten Oberösterreichs. Er sieht darin einen Beweis, daß es zu neolithischer Zeit nicht gezüchtet wurde, daß die in Stationen dieser Periode gefundenen Pferdereste vielmehr von Tieren stammen, die auf der Jagd getötet wurden. Was nun endlich das Kamel anbetrifft, so fanden sich in der Höhle von Zachito sieben oder acht Wirbel dieses Tieres vor. Über die Spezies wird keine Angabe gemacht. Während zur Diluvialzeit anscheinend wilde Kamele in Osteuropa gelebt haben (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 648), sind aus späterer Zeit keine weiteren Funde von Kamelresten bekannt geworden. Herr Zaborowsky stimmt daher der Ansicht des Herrn Regalia bei, daß das Kamel von Zachito zur See aus Asien herübergebracht worden sei. Der Versuch der Einführung sei aber wahrscheinlich nicht wiederholt worden, da sich das Tier nicht akklimatisierte. — Von menschlichen Resten fanden sich in der Höhle Skeletteile von vier Individuen. (Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, 1903, sér. V, t. IV, p. 557—558.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Maquenne zum Mitgliede der Sektion für Landwirtschaft und Herrn Waldeyer zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Oxford hat zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaft ernannt die Herren Hon. C. A. Persons, Marconi, Sir William S. Church, Sir Andrew Noble, Sir William Crookes, Sir David Gill, Sir John Murray, Prof. Alfred Marshal, Prof. J. J. Thomson, Prof. Horace Lamb, Prof. A. R. Forsyth, Prof. J. Dewar und Prof. J. Larmor.

Ernannt: Der etatmäßige Hilfsarbeiter an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Dr. Karl Scheel zum Professor und zum Mitgliede der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Gestorben: Der Professor der medizinischen Chemie Dr. L. Niemilowicz an der Universität Lemberg.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im August 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
4. Aug.	R Ursae maj.	7.	13.	10 h 37,6 m	+69° 18′	302 Tage
7. „	S Virginis .	6,5.	12.	13 27,8	— 6 41	376 „
9. „	Z Cygni . .	7,5.	12.	19 58,6	+49 46	265 „
11. „	R Serpentis .	7.	13.	15 46,1	+15 26	357 „
19. „	R Pegasi . .	7,5.	14.	23 1,6	+10 0	380 „
30. „	R Trianguli .	6.	12.	2 31,0	+33 50	306 „

Verfinsterungen von Jupitersmonden:

15. Juli	14 h	37 m	II. *E.*	12. Aug.	12 h	49 m	III. *E.*
18. „	14	59	I. *E.*	12. „	14	51	III. *A.*
27. „	11	21	I. *E.*	16. „	14	16	II. *E.*
3. Aug.	13	16	I. *E.*	19. „	11	32	I. *E.*
5. „	10	51	III. *A.*	19. „	16	50	III. *E.*
9. „	11	41	II. *E.*	26. „	13	27	I. *E.*
12. „	9	38	I. *E.*				

Die Bahn des hellen Planeten 1904 *NY* (vgl. Rdsch. XIX, 272) ist von Herrn Götz in Heidelberg berechnet worden und erweist sich sehr ähnlich der Bahn des 1896 entdeckten Planeten (412) Elisabetha. Sie schließt sich der in Rdsch. XIX, 170 erwähnten Bahngruppe VII an, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Planet	ω	Ω	i	e	a
411	194°	108,1°	19,4°	0,235	2,894
412	89	106,7	13,8	0,041	2,762
504	244	105,3	13,0	0,216	2,724
511	329	108,8	15,8	0,193	3,161
NY	73	108,3	16,4	0,175	2,770

Es ist merkwürdig, daß dieser neue Planet wie auch der im vorigen Jahre entdeckte Planet 511 trotz ihrer großen Perihelhelligkeit (8,5. Größe) nicht schon früher gefunden worden sind. Diese Entdeckungen lassen es möglich erscheinen, daß auch noch andere größere Planeten bisher der Beobachtung entgangen sein können.

Von dem in der Bahngruppe XIV (Rdsch. XIX, 170) angeführten Planeten (62) Erato wird jetzt aus dem Astronomical Journal bekannt, daß er im Vorjahre zu Washington photographisch gesucht, aber nicht gefunden worden ist, der Planet ist nun schon 18 Jahre lang vermißt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 21. Juli 1904. Nr. 29.

F. Paschen: Über die Kathodenstrahlen des Radiums. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 389—405.)

Nachdem Herr Paschen jüngst (Rdsch. 1904, XIX, 330) nachgewiesen, daß die γ-Strahlen des Radiums negative Elektrizität mit sich führen, somit als Kathodenstrahlen aufzufassen sind, und daß diese sehr stark durchdringenden Strahlen nur deshalb durch magnetische und elektrische Kräfte nicht beeinflußt werden, weil sie eine sehr große Geschwindigkeit besitzen, so daß magnetische Felder, die die β-Strahlen ablenken, auf die schnellen γ-Strahlen keine Wirkung äußern können, legte er sich die allgemeinere Frage vor, welche Geschwindigkeiten unter den negative Elektrizität führenden Strahlen des Radiums überhaupt vorkommen.

Zur Beantwortung derselben wurde eine Art magnetischen Geschwindigkeitsspektrums dieser Kathodenstrahlen in folgender Weise erzeugt: In dem magnetischen Felde eines sehr großen Elektromagneten hängt mit seiner Achse parallel zu den Kraftlinien an einem Quarzstabe isoliert ein Bleizylinderring im Vakuum, der ein einfaches Elektroskop trägt. Genau im Mittelpunkt seiner Achse befinden sich 15 mg Radiumbromid in ein versilbertes Glaskügelchen eingeschmolzen, in welches ein die Kristalle berührender Platindraht führt. Das Radiumglas befindet sich in der Mitte einer Art Windmühlenflügel aus Blei, die mit dem Platindraht in metallischer Berührung, aber durch Quarz von dem konzentrischen äußeren Zylinderring gut isoliert, mit ihm starr verbunden sind. Das Radium, die Bleiflügel und die innere Versilberung des Vakuumgefäßes sind zur Erde abgeleitet.

Der äußere Zylinder erhält nun vom strahlenden Radium in der Zeiteinheit eine gewisse Anzahl Quanten negativer Elektrizität — die positiven durchdringen die Glashülle nicht —, welche durch die Zunahme eines ihm vorher mitgeteilten negativen oder die Abnahme eines positiven Potentials gemessen werden. Indem man beide mißt, vermeidet man den durch die Ionisation des Gasrestes bedingten Isolationsfehler. Wird dann der Elektromagnet erregt, so treten die magnetischen Feldkräfte in Wechselwirkung mit den magnetischen Feldern der bewegten Elektrizitätsmengen und biegen die vorher geradlinigen Bahnen derselben in kreisförmige bzw. spiralförmige um. Der Radius dieser Krümmung hängt von der Elektrizitätsmenge und der Trägheit der Quanten, von den Kraftlinien des Elektromagneten und von der Geschwindigkeit der Strahlen ab. Bei starker Krümmung der Bahnen erreichen die Strahlen nicht mehr den Bleizylinder, sie laden ihn nicht, sondern werden vom Blei der Windmühlenflügel absorbiert und abgeleitet. Ist der Krümmungsdurchmesser größer als der innere Radius des Bleizylinders, so können die Bahnen die Hülle treffen. Herr Paschen entwickelt sodann, wie man durch Steigerung der Feldstärke die einzelnen Geschwindigkeiten der Strahlen zur Wahrnehmung zu bringen und somit das Geschwindigkeitsspektrum der Strahlen zu entwerfen vermag.

Die Unreinheit des so erzeugten Spektrums ist geringer als diejenige, welche in einem mit einem Sylvinprisma entworfenen bolometrischen Energiespektrum, wie es oft benutzt ist, in Kauf genommen wird. Die Unreinheit sinkt, wenn der Auffangering schmäler gewählt wird; doch wird hierin bald eine Grenze erreicht. Da von den ablenkbaren Strahlen ein Teil schon bei kleineren Feldern entfernt wird, als dem Grenzfelde entspricht, so ist bei stärkeren Feldern sicher alles entfernt, und die nicht ablenkbaren γ-Strahlen sind nun isoliert. Die Dimensionen des Apparates waren so gewählt, daß noch stärkere Felder beobachtet werden konnten, als nötig war, um die schnellsten von Kaufmann gemessenen Strahlen vom Bleizylinder vollständig fortzulenken. Das Elektroskop — ein an einem Messingbande herunterhängendes Streifchen Aluminiumpapier — wurde mit einem Mikroskop abgelesen und die Zeit beobachtet, in welcher dasselbe Potential die gleiche Änderung erfuhr.

Für die Feldstärken 0 bis 7080 (C. G. S.) gibt Herr Paschen sowohl Werte für die Anzahl der Quanten, welche ihre Ladung an den Bleiring abgeben, als auch für die Ionisierung der Gasreste. Da die schnellsten Strahlen von Kaufmanns Messungen bei der Versuchsanordnung im Felde 4930 gerade völlig beseitigt sind, so entsprachen die zwischen 4930 und 7080 beseitigten Strahlen noch größeren Geschwindigkeiten; da sie aber noch immer ablenkbar waren und bei Zunahme des Feldes beseitigt wurden, wenn auch die Abnahme der Quanten langsamer wurde, mußte, weil eine weitere Steigerung der Feldstärke mit den gewählten Dimensionen des Apparates nicht ausführbar war, die Beschaffenheit der noch übrigen schnellen Kathodenstrahlen auf

anderem Wege, nämlich in folgender Weise untersucht werden:

Das Radium befindet sich in Luft innerhalb des Magnetfeldes in einem oben offenen Bleibehälter, über welchem in einem Vakuum eine Bleikugelkalotte, an Quarz isoliert, mit dem Elektroskop hängt. Ein Teil der Kathodenstrahlen fällt aus Luft in das Vakuum und gibt an die Bleikalotte ihre Elektrizität ab; ihr Weg ist ein viel größerer (5 cm statt früher 1,7) ihre Menge beträchtlich geringer (etwa $^1/_{25}$ der gesamten vom Radium fortgeschleuderten Quanten gegen $^{23}/_{37}$ im früheren Versuch), außerdem der Isolationsfehler nicht mehr klein, so daß die über eine längere Zeit zu beobachtende Potentialänderung nicht mehr den Grad der Genauigkeit der früheren Messung erreicht. Aus einer bei einem starken Felde möglichst sorgfältig angestellten und durch wiederholte Versuche kontrollierten Messung konnte Verf. gleichwohl schließen, daß die in der Einleitung ausgesprochene Erwartung sich erfüllt hat, da die negative Ladung der magnetisch nicht abgelenkten Strahlen direkt bewiesen, weil zur Messung benutzt ist. „Die beiden Kennzeichen, die Durchdringlichkeit, wie die fehlende Ablenkung, welche für die γ-Strahlen charakteristisch sind, sind beide vorhanden, außerdem aber die negative Ladung, so daß wohl kein Zweifel mehr darüber bestehen kann, daß die γ-Strahlen Kathodenstrahlen sehr hoher Geschwindigkeit sind."

Durch Anschluß des letzten Versuches an die früheren findet Herr Paschen, daß die Isolierung der unabgelenkten konstanten Strahlung der γ-Strahlen bei 12300 C. G. S. Einheiten, wahrscheinlich sogar schon bei einer etwas geringeren Feldstärke erreicht ist.

Aus den Messungen ergibt sich: „Die Kathodenstrahlen des Radiums enthalten Strahlen aller Geschwindigkeiten, langsamere als die von Herrn S. Simon gemessenen Kathodenstrahlen, vor allem aber noch schnellere als die von Kaufmann untersuchten. Die langsamen, deren Menge recht beträchtlich erscheint, werden solche sein, wie sie Herr Lenard mit ultraviolettem Licht erzeugt hat. Sie zeichnen sich durch sehr hohes Ionisationsvermögen aus. Das ist in Übereinstimmung mit der starken Absorption, welche solche Strahlen nach Lenard in ziemlich verdünnten Gasen erfahren. Bei Atmosphärendruck werden diese Strahlen die starke Ionisierung der Luft in der Nähe eines Radiumglases besorgen. Diese langsamen Strahlen können innerhalb der Glashülle nicht eine ebenso kleine Geschwindigkeit gehabt haben, weil sie damit die Glasdicke von etwa 0,2 mm nicht hätten durchdringen können. Sie werden wohl mit größerer Geschwindigkeit vom Radium fortgeschleudert sein und in der Glashülle eine Verzögerung erfahren haben . . . Ob die induzierte Radioaktivität der inneren Glaswand des geschlossenen Radiumglaskügelchens mitwirken kann, wäre in Betracht zu ziehen. Jedenfalls scheint mir die Tatsache erwiesen, daß eine beträchtliche Menge langsamer Strahlen außerhalb der Glashülle existiert, welche bereits durch Felder von 600 $cm^{1/2} g^{1/2} sec^{-1}$ völlig beseitigt werden. In Luft von Atmosphärendruck werden diese Strahlen nur eine große Ionisierung hervorbringen, ohne sonst bemerkbar zu sein, da sie bereits wenige Millimeter vom Radiumglase entfernt absorbiert sein müssen.

Der Verlauf der Kurve (der Menge der Quanten als Funktion der Feldstärke) bei hohen Feldstärken ist in Übereinstimmung mit meinem aus dem Verlaufe der Absorption in verschieden dicken Bleischichten gezogenen Schlusse, daß die γ-Strahlen Kathodenstrahlen einer hohen konstanten Grenzgeschwindigkeit sind. Dieser Punkt ladet um so mehr zu weiterer Forschung ein, als bekanntlich die Theorien über das Verhalten einer mit Lichtgeschwindigkeit bewegten Elektrizitätsmenge noch wenig aussagen zu können scheinen."

Herr Paschen beabsichtigt, seine Hilfsmittel zur weiteren Erforschung dieser Erscheinungen möglichst zu verbessern.

B. Rayman und **K. Kruis:** Über die Kerne der Bakterien. (Bulletin international de l'académie des sciences de Bohême VIII, 24 p., 1903.)

F. Vejdovsky: Über den Kern der Bakterien und seine Teilung. (Centralblatt für Bakteriologie, II. Abt., Bd. XI, S. 481—496, 1904.)

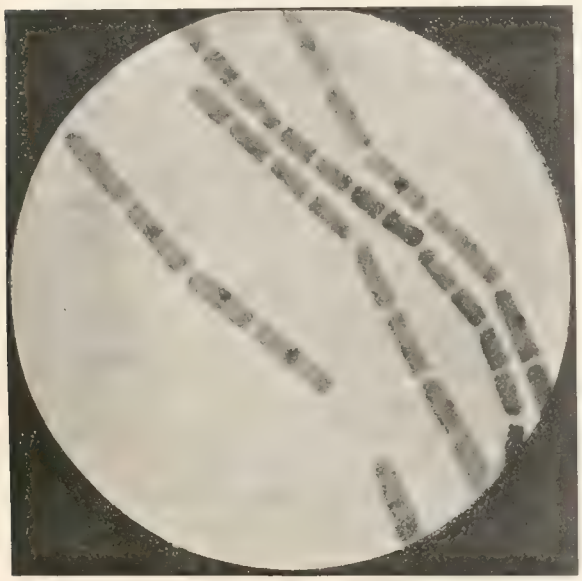
Auch die Autoren der vorliegenden Mitteilungen erheben den Anspruch, den Kern der Bakterien zuerst entdeckt und seine Existenz unwiderleglich nachgewiesen zu haben. Die beiden Verff. der ersten Abhandlung legen eine Anzahl zum Teil vortrefflich wiedergegebener Mikrophotogramme bei und glauben dadurch zu zeigen, „daß die Bakterien tatsächlich selbständige Kerne haben, wie man sie bei den Zellen höherer Organismen kennt. Wenn diese Meinung auch schon von anderen Beobachtern ausgesprochen ist, so ist es darum nicht minder wichtig, daß unsere Arbeit zum erstenmal einen exakten und objektiven Beweis dafür gibt". Ebenso meint Herr Vejdovsky, daß die mit Hilfe seiner Färbemethode aufgefundenen „exakten Tatsachen definitiv sämtliche Einwände gegen die Existenz der Kerngebilde bei den Bakterien beseitigen".

Die Herren Rayman und Kruis haben sich zum Nachweis des Kernes eines wenig gebrauchten Färbemittels, des Alizarins PS, bedient, das sie nach vorhergehender Beizung mit Ammoniumeisenalaun anwandten. Das Alizarin wurde immer zusammen mit Hämatoxylin gebraucht. Getötet haben sie die Bakterien ausschließlich durch Antrocknen. Nach dem Gebrauch von Fixierungsmitteln behaupten sie immer schlechtere, mehr geschrumpfte Präparate erhalten zu haben als nach der Tötung durch bloßes Antrocknen. Sie empfehlen deshalb auch ihre Methode für andere cytologische Untersuchungen, namentlich für die Unterscheidung des Hefekernes. Dem steht aber die allgemeine Erfahrung gegenüber, daß die Struktur eines vakuolenreichen Plasmas durch Austrocknen mehr oder weniger zerstört wird. Die groben Umrisse stark färbbarer Körper, wie des

Kernes, bleiben natürlich erhalten und werden sogar noch deutlicher, wenn das umgebende Plasma genügend homogen war. So mögen sich die günstigen Ergebnisse der Verff. erklären; vor der Anwendung ihrer Methode auf die Hefe möchte der Referent nach eigenen Erfahrungen eindringlich warnen.

Die stark gefärbten Präparate haben sie trotz der notwendigen sehr starken Vergrößerung photographiert. Sie rühmen die Brauchbarkeit der Mikrophotographie nicht nur zur objektiven Darstellung des Gesehenen, sondern auch zur Auffindung weiterer Einzelheiten. In der Fig. 1 ist eins ihrer Bilder nach einem von den Verff. zur Verfügung gestellten Originalabzug wiedergegeben.

Fig. 1.



Bacillus mycoides. Vergr. 3000:1. Junge Kolonie auf Bouillon-Agar. Nach einer Photographie von Rayman und Kruis.

Die Zellen des dort abgebildeten Bacillus mycoides gaben günstige Bilder nur nach einer bestimmten Zeit des Wachstums auf einem geeigneten Nährboden. Andere Arten erwiesen sich nur zum Teil als brauchbar; manche zeigten trotz guten Wachstums so vakuolisierte und körnige Zellen, daß eine Unterscheidung des Kernes nicht gelang.

Das Bild wird von den Verff. in folgender Weise gedeutet: Die Bakterienzellen sind von verschiedener Länge; die längsten zeigen den Kern am deutlichsten. Auch die kleinen besitzen zwar manchmal einen in der Mitte liegenden Kern, aber es kommen in ihnen auch zwei, selten noch mehr Körnchen vor. Wenn mehrere Körnchen da sind, hat man bisweilen den Eindruck, als ob sie mit feinen Fäden verbunden seien. Die langen Zellen sind gewöhnlich in der Mitte etwas eingeschnürt, ein Zeichen, daß sie vor der Teilung stehen. Nach der Meinung der Herren Rayman und Kruis könnte man manchmal auch annehmen, daß die langen Zellen durch Kopulation zweier kurzen entstehen. Sie können für diese Ansicht, für die mindestens die Beobachtung des lebenden Objektes nötig gewesen wäre, keinerlei überzeugende Tatsachen anführen. Im Gegenteil wird der unbefangene Beobachter ihrer Bilder finden, daß kurze und lange Zellen durch alle Übergänge verbunden sind, die langen also durch Wachstum aus je einer kurzen entstehen. Auf die von den Verff. angenommene Kopulation würde dann die Zellteilung folgen. Man sieht deutlich, daß hierbei eine Kernteilung stattfindet. Aus dem einen Kern werden zwei, die an den Trennungspolen der jungen Zellen noch liegen bleiben. Die Verff. gehen in ihren Vermutungen wieder weiter. Sie lassen durchblicken, daß hier eine Art Karyokinese stattfinde, und meinen einmal auf dem Diapositiv sogar feine Fäden zu sehen, die als Spindelfasern die Tochterkerne verbinden. Freilich geben sie gleichzeitig zu, daß solche Linien auch durch eine rein optische Wirkung zustande kommen können. Jedenfalls zweifeln sie nicht, bei Bacillus mycoides und ebenso bei B. radicosus und oxalaticus echte Kerne gefunden zu haben.

So interessant diese Befunde sind, glaubt der Referent dennoch nicht, daß die Verff. viel Anhänger für ihre Deutungen finden werden. Angenommen, wir haben hier echte Kerne vor uns, so ist es doch auffällig, daß diese sich genau umgekehrt verhalten wie die Kerne höherer Pflanzen. Diese sind im ruhenden Zustande sehr deutlich, werden aber undeutlich, sobald sie eine Teilung vorbereiten. Die Bakterienkerne wären im Gegenteil am deutlichsten und am schärfsten umgrenzt, wenn sie unmittelbar vor der Teilung stehen, und in der Ruhe undeutlich. Auffällig ist auch, daß der vor der Teilung der Zelle erscheinende Kern zwar in der Trennungsebene liegt, aber häufig nicht in der Mittelachse der Zelle.

Ein Vertreter der entgegengesetzten Anschauungen wird folgendermaßen argumentieren und den Tatsachen mindestens ebenso gerecht werden wie die Verff.: Die Bakterien haben keinen Kern wie die Zellen der höheren Organismen, sondern ihre Chromatinsubstanz ist, wie die durch Schaudinn erweiterte Bütschlische Theorie lehrt, in einer uns unbekannten Form über die Zelle verteilt, sie sammelt sich nur bisweilen in kleinen Klümpchen an. Schaudinn hat gezeigt, daß vor der Sporenbilduug bei Bacillus Bütschlii (Rdsch. 1903, XVIII, 186) solche Ansammlungen auftreten, die man vielleicht als phylogenetische Vorstufe eines Kernes auffassen kann. Die Herren Rayman und Kruis haben nun die weitere interessante Tatsache hinzugefügt, daß auch vor der Zellteilung dieselben Ansammlungen nachweisbar sind. Sie stehen wohl mit der richtigen Verteilung der Chromatinsubstanz in die Tochterzellen in Zusammenhang.

Aus der Mitteilung des Herrn Vejdovsky wird im Gegensatz hierzu jeder den Eindruck gewinnen, daß der Autor tatsächlich echte Kerne vor sich gehabt hat. Zu bedauern ist nur, daß Herr Vejdovsky als Zoologe eine nicht genügende Kenntnis der in Betracht kommenden botanischen Formen besaß. Er würde sich sonst bemüht haben, den dringenden Ver-

dacht zu beseitigen, der in jedem botanischen Leser seiner Abhandlung aufsteigt, daß nämlich die beiden von ihm untersuchten Organismen gar keine Bakterien sind.

Den einen „Bacillus“ hat er in einem Flohkrebs, Gammarus Zschokkei nov. spec., gefunden. Die Tiere waren mit Tausenden von Zellen erfüllt. Bei der Färbung konnte man leicht erkennen, wie Herr Vejdovsky schon früher in derselben Zeitschrift bekannt gemacht hat (Bd. VI, 1900), daß jede Zelle in der Mitte einen Kern hat. Jetzt hat er nun dasselbe Objekt nach einer zuverlässigeren Färbemethode, nämlich der Heidenhainschen Hämatoxylinfärbung, behandelt und gefunden, daß der Kern sich bei den großen Zellen (Fig. 2) zur Teilung anschickt und

Fig. 2. Bacillus Gammari. Stadium vor der Teilung. Fig. 3—5. Fadenbakterium aus Bryodrilus. Die untersten Zellen sind in verschiedenen Teilungsstadien. Alles nach Vejdovsky.

deutlich eine achromatische Spindel besitzt. Leider hat er keine Stadien ermittelt, die über das weitere Schicksal der Spindeln Auskunft geben könnten. Was man sehen kann, ist nur, daß die großen, zur Teilung schreitenden Zellen allmählich aus kleinen Keimen heranwachsen, die aber auch schon einen deutlichen Zellkern haben.

Wunderbar ist, daß Herr Vejdovsky die Bakteriennatur dieses Organismus als ganz selbstverständlich hinnimmt. Eigentlich ist alles verdächtig an dem Objekt, die Form, die Größe, die Gestalt der „Keime“, die leichte Nachweisbarkeit des Kernes.

Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine der eigentümlichen Hefen, die im Darm und der Hämolymphe der verschiedensten Arthropoden wiederholt beobachtet sind. Escherich hat im Jahre 1900 (Biologisches Centralblatt, Bd. XX, 1900; Rdsch. XVI, 1901, 193) eine Hefe aus dem Darm des Käfers Anobium paniceum beschrieben und bei dieser Gelegenheit die Literatur zusammengestellt. Am meisten an den Vejdovskyschen Organismus erinnert die im Jahre 1884 von Metchnikoff in Daphnien aufgefundene sonderbare „Hefe“ Monospora. Da Pilze der verschiedensten systematischen Zugehörigkeit ein hefeartiges Wachstum annehmen können, so können in all diesen Fällen ganz verschiedene Formen, durchaus nicht echte Hefen (Saccharomyces), vorliegen. Vielleicht gibt die Entdeckung des Herrn Vejdovsky den Anlaß zu neuen Untersuchungen auf diesem dunkeln Gebiet.

Der zweite kernführende Spaltpilz ist ein Fadenbakterium, das er im Darm eines Enychyträiden (Ringelwurmes) Bryodrilus Ehlersi durch einen Zufall fand, als er den Wurm in Schnittserien zerlegte. Über Entwickelung und Lebensweise des Organismus kann er keine Angaben machen; er glaubt nicht, daß es ein Parasit des Wurmes ist. Die Zellen des Fadens sind 6 bis 8 μ lang. In der Mitte jeder Zelle gelingt es mit Eisenhämatoxylin leicht, einen Kern deutlich zu machen. (Fig. 3.) Im Kerne treten schwarze Chromatinkörner mehr oder minder klar hervor. Wenn der Kern sich teilt, sammelt sich die chromatische Substanz an seinen beiden Polen an (Fig. 4, die unterste Zelle). Die Körner bilden dann zwei merkwürdige äquatoriale Platten, die auseinander rücken. (Fig. 5, unten.) Bisweilen hat man den Eindruck, als ob die Körnchen der beiden Platten noch durch feine Fäden verbunden seien; doch hindert die geringe Größe des Objektes eine sichere Erkenntnis.

Ein sehr eigentümliches Bild liefert die Spitze eines Fadens. Hier findet anscheinend fortwährend Spitzenwachstum und Kernteilung statt. Man sieht hintereinander eine Anzahl von Körnchenplatten in verschiedenen Abständen, ohne daß zwischen ihnen zunächst Zellwände auftreten. Bei diesen Teilungen scheinen die Kerne gar nicht zur Ruhe zu kommen, sondern sich sofort wieder in neue Platten zu spalten; denn die ersten ruhenden, runden Kerne liegen erst eine weite Strecke hinter der Spitze.

Soweit man erkennt, sind es besonders zwei Gründe, die Herrn Vejdovsky veranlassen, diesen zweifellos sehr interessanten Organismus als einen Spaltpilz zu betrachten, einmal die geringe Größe und zweitens das Vorkommen der metachromatischen Körperchen. Die Kleinheit besagt nichts, ganz abgesehen davon, daß die Zellen für Bakterienzellen verhältnismäßig groß sind. Es gibt echte Ascomyceten mit außerordentlich winzigen Hyphen. Der Nachweis der metachromatischen Körperchen besagt noch weniger. In den letzten Jahren hat namentlich Guilliermond gezeigt, daß Körnchen von ganz derselben Beschaffenheit bei den echten Pilzen weit verbreitet und namentlich bei den Hefen weit schöner ausgebildet sind als bei den Bakterien.

Wenn es sich trotz alledem um ein „Fadenbakterium“ handelte, so würde es jedenfalls eine Form sein, die mit den bisher als Fadenbakterien zusammengefaßten Organismen Beggiatoa, Crenothrix, Cladothrix usw. keinerlei Gemeinschaft hat. Durch den Besitz von Scheiden oder die merkwürdigen physiologischen Eigenschaften sind diese Gattungen so scharf gekennzeichnet, daß an eine Verwandtschaft nicht gedacht werden kann. Trotzdem läßt das geregelte Spitzenwachstum der Fäden keinen Zweifel daran, daß es sich nicht etwa um eine zufällig zusammenhängende Bakterienkette, wie sie bei vielen Bakterien vorkommen, sondern um einen richtigen Faden oder besser eine Hyphe handelt.

Vielleicht ist dies Fadenbakterium ein höherer Pilz aus der heterogenen Gruppe, die man jetzt vorläufig als Oomyceten zusammenfaßt. Die letzte Untersuchung einer dahin gehörigen Art, des Basidiobolus (Rdsch. XIX, 1904, 178), hat gezeigt, daß hier Ab-

weichungen in der indirekten Kernteilung vorkommen, wie sie sonst bei Pilzen nicht beobachtet sind. Auch die Einkernigkeit der Zellen des Basidiobolus und ihre kettenartige Verbindung erinnert an das vermeintliche Fadenbakterium. Leider ist von den Oomyceten nur eine Gruppe, die Peronosporeen und Saprolegnien, in neuerer Zeit cytologisch, und zwar sehr gründlich untersucht (Rdsch. XIX, 1904, 293); über die anderen Formen, namentlich Chytridien und Entomophthoreen, haben wir nur sehr spärliche Kenntnisse. Ein solcher Fund, wie der des Herrn Vejdovsky, erinnert uns wieder daran, wie wichtig eine genauere cytologische Erforschung dieser Formen für unsere Anschauungen über die Systematik der Pilze wäre.

Die Botschaft also, die gleich zweimal aus Prag ertönt, daß dort der Kern der Bakterien gefunden sei, wird nicht mehr Glauben finden als frühere Ankündigungen derselben Art. Zweifellos wird es nicht der letzte Versuch sein, den Bakterien einen echten Zellkern zuzuschreiben. Es wäre aber zu wünschen, daß die Zuversichtlichkeit, mit der die Entdecker aufzutreten pflegen, künftig auch durch kritische Verwertung der in der bisherigen Kontroverse gewonnenen Erfahrungen eine Stütze fände. E. Jahn.

R. Marloth: Ergebnis von Versuchen auf dem Table Mountain zur Ermittelung der Feuchtigkeitsmenge, die von den Südostwolken abgelagert wird. (Transactions of the South African Philosophical Society 1903, vol. XIV, p. 403—408.)

Das Klima der südwestlichen Ecke von Südafrika ist charakterisiert durch einen regnerischen Winter und einen trockenen Sommer. Von der gesamten jährlichen Regenmenge von 27,95 Zoll fallen drei Viertel, nämlich 22,04 in den sechs Wintermonaten, und auf die drei Sommermonate (Dezember bis Februar) kommen nur 2,15 Zoll oder 8 Proz. Aber auch diese kleine Durchschnittsmenge wird oft nicht erreicht, und es vergehen zuweilen zwei Monate ohne einen Tropfen Regen. Diesem trockenen, fast regenlosen Sommer entspricht die Vegetation, indem die Hügel und unteren Gehänge der Gebirge von Cape Town bis Clanwilliam und von Caledon bis Worcester und Ceres mit mattfarbigen, stark xerophilen Zwergbäumchen und Sträuchern bedeckt sind. Ein ganz anderes Aussehen bieten aber die höheren Berge. Überall findet man hier auch im Sommer die Vegetation viel dichter als an den unteren Gehängen; während hier zwischen den Gebüschen viel nackter Boden sichtbar ist, findet man oben alles mit dichter Vegetation besetzt, die in jeden Spalt und jede Vertiefung eindringt und selbst die steilen Wände mit üppigem Wuchs bekleidet.

Herr Marloth gewann bald die Überzeugung, daß die Vegetation dieser höheren Gebiete für ihren Wasserbedarf nicht auf den so spärlichen Regen angewiesen sein könne, sondern daß die Wolken, welche diese Berge während der Südostwinde bedecken, sie mit nicht unbeträchtlichen Mengen von Wasser versorgen müssen. Daß in den Südostwolken eine ausreichende Tränkung der Vegetation erfolgen kann, davon überzeugt man sich leicht durch einen mehrstündigen Aufenthalt in denselben. Gras und Büsche, die bei klarem Wetter vollständig trocken sind, sieht man wenige Minuten nach der Bildung der Wolken bedeckt mit Wassertröpfchen, und wenn man durch diese Riedgräser und Binsen hindurch muß, wird man so durchnäßt wie von einem Sprühregen. Seinen Wunsch, über die in dieser Weise kondensierte Wassermenge bestimmte Zahlenwerte zu erlangen, konnte Herr Marloth im Sommer 1902/03 realisieren. Er stellte auf dem Gipfel des Tafelberges in der Mitte zwischen dem östlichen und westlichen Ende des oberen Plateaus zwei Regenmesser auf; der eine war wie gewöhnlich offen, der andere trug ein Fachwerk aus Drähten von 1 Fuß Höhe mit einem Deckel und Boden aus Metallgaze, in welchem ein Bündel Riedgräser einzeln befestigt wurde. Ein Jahr früher hatte er bereits diese Beobachtungen mit Gefäßen begonnen, die sich aber als zu klein erwiesen, so daß erst am 21. Dezember 1902 die eigentlichen Beobachtungen ihren Anfang nahmen.

Am 1. Januar 1903 wurde die erste Ablesung gemacht, bei der sich ergab, daß der offene Regenmesser Nichts enthielt, während der andere 15,22 Zoll Feuchtigkeit zeigte. Die nächste Ablesung am 11. Januar ergab den ersten Messer trocken, im zweiten 14,64 Zoll Wasser. In den 21 Tagen hatten somit die Riedgräser Feuchtigkeit entsprechend 29,86 Zoll Regen kondensiert. Die Beobachtungen wurden bis zum 15. Februar fortgesetzt, und wurden dadurch unterbrochen, daß die Regenmesser zerstört vorgefunden wurden. In den 56 Tagen, welche der Versuch gedauert, wurden in dem offenen Regenmesser 4,97 Zoll Wasser abgelesen, in dem mit Riedgräsern bedeckten 79,84 Zoll; hier war also eine Menge Feuchtigkeit kondensiert, welche 74,87 Zoll Regen entsprach, und dabei war die drei letzten Male der Regenmesser übergeflossen. Da nun die Jahreszeit der Südostwolken doppelt so lange dauert als der Versuch, ist die Annahme nicht übertrieben, daß im Sommer, abgesehen vom Regen, eine Kondensation von mindestens 150 Zoll der Vegetation zugeführt wird. Daß diese in den Höhen ein vollkommen anderes Aussehen darbietet als in der trockenen Ebene, ist also nicht überraschend.

C. Bonacini: Über den Ursprung der von den radioaktiven Körpern ausgesandten Energie. Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 466—473.)

Die Erzeugung von Energie durch die radioaktiven Körper hat man durch zwei Hypothesen zu erklären versucht: die eine nimmt eine langsame und ununterbrochene stoffliche Umwandlung des Atoms an, während nach der anderen die radioaktiven Körper eine von außen eindringende Energie, die sie absorbieren können, umgestalten. Die erste Hypothese wird von Rutherford und einer Reihe anderer Physiker vertreten, während die zweite in Lord Kelvin ihren wichtigen Fürsprecher hat (s. Rdsch. 1904, XIX, 235). Direkte Versuche für die eine oder die andere Hypothese waren noch nicht ausgeführt; daher bemühte sich Herr Bonacini, eine Methode aufzufinden, welche direkt die nach der zweiten Hypothese angenommene von außen kommende Energie nachweisen könnte.

Zunächst dachte er in der Weise zum Ziele zu gelangen, daß er die Wirksamkeit eines radioaktiven Körpers unter gewöhnlichen Umständen mit derjenigen verglich, welche derselbe Körper zeigt, wenn er vollkommen mit einer Materie umgeben ist, welche für die gesuchten Strahlen undurchlässig ist. Da nun nach dieser Hypothese ein radioaktiver Körper notgedrungen ein absorbierender sein muß, so realisiert er selbst den hier erforderlichen undurchsichtigen Körper. Der Versuch könnte also in der Weise ausgeführt werden, daß ein Stück einer radioaktiven Substanz für eine bestimmte Zeit in eine kleine Zelle von einem Stoffe, der für die von den radioaktiven Körpern ausgesandten Strahlen undurchlässig ist, gebracht wird; gleichzeitig schließt man einen Indikator seiner Aktivität (z. B. einen Körper, der unter der Wirkung der ausgesandten Strahlen seine Farbe ändert) ein. Man wiederholt dann den Versuch unter gleichen Umständen und hüllt die Zelle in einen radioaktiven Stoff. Wenn die Wirkungen in dem zweiten Falle geringer wären als im ersten, so müßte man schließen, daß zu dem inneren Körper weniger Energie von außen ge-

drungen ist wegen der von der radioaktiven Hülle ausgeübten Absorption.

Bei der praktischen Ausführung dieses Planes zeigte sich aber eine große Schwierigkeit darin, daß die Bleikapsel, welche verhindern soll, daß zum Indikator eine Wirkung des äußeren radioaktiven Stoffes gelange, für γ-Strahlen durchgängig ist und eine sehr dicke Bleikapsel zu schwer und unhandlich wird. Polonium gibt zwar keine durchdringenden Strahlen, aber man kann sich keine genügende Menge davon, wie sie hier erforderlich wäre, beschaffen. Diese Schwierigkeit vermeidet man nun, wenn man die Zwischenzelle ganz fortläßt und nur mit radioaktiver Substanz operiert, die gleichzeitig als Agens und als Schirm wirkt. Der Versuch wäre dann in folgender Weise anzustellen: Man wählt einen beliebigen Indikator der Strahlen einer radioaktiven Substanz und teilt ihn in zwei Teile; den einen hüllt man ganz in diesen Stoff ein, so daß er vollständig umschlossen ist, den anderen taucht man nur teilweise ein. Nach einer bestimmten Zeit (die ausreicht, damit der Indikator verändert wird) vergleicht man die beiden Indikatoren und sieht nach, ob die Veränderung des gänzlich umschlossenen Teiles, bei dem die inneren Partien des radioaktiven Körpers wegen der schirmenden Wirkung der oberflächlichen Schichten nicht zur Wirkung gelangen konnten, eine geringere ist.

Herr Bonacini hat dieses Experiment auszuführen versucht mit einem von Sthamer in Hamburg bezogenen radioaktiven Pulver von Baryum-Radiumchlorid, das, in einem Glasröhrchen eingeschlossen, ein Volumen von etwa 0,8 cm³ einnahm, im Dunkeln schwach leuchtete und dessen Strahlen deutlich phosphoreszierende und photographische Wirkungen zeigten. Zunächst machte er einen Versuch, ohne das Röhrchen zu öffnen, indem er die phosphoreszierende Wirkung der inneren Teile der gesamten Pulvermasse nach langer Ruhe, während welcher die inneren Portionen durch die äußeren geschirmt waren, mit der äußeren Schicht verglich, die der gesuchten Energie ausgesetzt war. Das Resultat war negativ, ein Unterschied zeigte sich nicht, weder nach 5 noch nach 13 Tagen.

Sodann wurde das Röhrchen geöffnet und die photographische Wirkung des Pulvers zu dem Versuche herangezogen. Ein mit Silberbromid bedeckter Papierstreifen wurde in zwei Teile zerschnitten, der eine ganz in das Pulver eingehüllt, der andere nur teilweise in das Pulver gesteckt — selbstverständlich unter sorgfältiger Vermeidung jeder Lichtwirkung. Auch diese Versuche führten aber zu negativen Resultaten.

Diese Ergebnisse seiner Versuche glaubt nun Verf. nicht als entscheidend gegen die Existenz der vorausgesetzten Energie betrachten zu dürfen, weil die zur Verfügung stehende Wirksamkeit der radiumhaltigen Substanz zu gering und die Dauer der Versuche zu kurz gewesen. Er weist vielmehr in längerer Ausführung auf die Notwendigkeit hin, auf dem von ihm angegebenen oder einem ähnlichen Wege, mit besseren materiellen Hilfsmitteln die Frage experimentell der Entscheidung nahe zu bringen.

Rudolf Vondráček: Beitrag zur Erklärung des Mechanismus der katalytischen Wirkungen des Platinschwarzes. (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1904, Bd. XXXIX, S. 24.)

Unter den zahlreichen Theorien der Platinkatalyse nehmen einige, besonders die von Haber, Engler, Wöhler, Zwischenstoffe an, welche aus Pt und Sauerstoff bestehen sollen. Ob es sich um eine definierte Verbindung oder nur um Adsorption oder feste Lösung handelt, darüber gehen die Meinungen auseinander; Ramsay, Mond und Shields haben gefunden, daß die Bildungswärme des Platinoxydulhydrats mit der Absorptionswärme des Sauerstoffs im Pt übereinstimmt, und vermuteten daher, daß das Platinschwarz Oxydulhydrat enthalte.

Verf., der die katalytische Beschleunigung der Zersetzung von Ammonnitrit in wässeriger Lösung studierte wurde durch die periodischen Schwankungen, welche diese Reaktion zeigte, auf den Gedanken geführt, die Reaktion verlaufe in zwei Stadien: Zuerst werde hydrolytisch abgespaltenes Ammoniak durch den Katalysator oxydiert, worauf das sauerstofffreie Platinschwarz die salpetrige Säure reduzieren würde. Bisher war die Oxydation von NH_3 bei Gegenwart von Pt nur an den Gasen bei höherer Temperatur beobachtet worden. Verf. konnte zeigen, daß Ammoniak in wässeriger Lösung sowohl frei als in seinen Salzen durch Platinschwarz oxydiert wird, wobei sich das Pt mit Stickstoff sättigt, der durch Kochen mit Kalilauge ausgetrieben werden kann. Das verwendete Platinschwarz enthielt durchschnittlich etwa 3,1 % Sauerstoff. Das sauerstofffreie Pt, welches übrigens auch sein Aussehen verändert hatte und zu größeren Flocken geballt war, zeigte sich nun fähig, salpetrige Säure zu reduzieren, wobei es sich wieder mit Sauerstoff belud. Es ist also anscheinend das wirksame Platinschwarz eine sehr labile Verbindung von Pt und Sauerstoff. Die interessanten Versuche, welche einen neuen Einblick in dieses vielumstrittene Gebiet versprechen, werden fortgesetzt. H. v. H.

Erich Lippold: Anpassung der Zwergpflanzen des Würzburger Wellenkalkes nach Blattgröße und Spaltöffnungen. (Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg 1904. N. F., Bd. XXXVI, S. 337—383.)

Auf den Höhenzügen, die nördlich von Würzburg bis zum Spessart sich hinziehen, pflegen an bestimmten Stellen die den Wellenkalk bewohnenden Pflanzen einen extremen Wassermangel dadurch anzuzeigen, daß sie Zwergformen bilden. Verf. hat nun die Blätter dieser Formen mit denen der anderwärts vorkommenden Normalpflanzen des Wellenkalkes in der Weise verglichen, daß er ihre Größe und die relative wie die absolute Zahl der Spaltöffnungen, sowie auch deren Größe (d. h. die Größe des äußeren Spaltes) für beide Formen feststellte. Um eine genaue Grundlage zur Vergleichung der Größe der Blattflächen zu erlangen, wurden von jeder der zu untersuchenden Pflanzen fünf ausgewachsene Blätter mittlerer Größe genau in ihren Umrissen auf Millimeterpapier kopiert und die Anzahl Quadratmillimeter festgestellt, welche die Blattflächen bedeckten. Die Durchschnittszahl dieser fünf Werte wurde als „Normalblatt" den weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt. Zur Ermittelung der Anzahl der Spaltöffnungen wurden an der Spitze, auf der Mitte und an der Basis der Blattfläche oberseits wie unterseits mehrere Flächenschnitte gemacht und aus je 10 Zählungen zunächst für Spitze, Mitte und Basis gesondert die Durchschnittswerte berechnet. Die so gefundenen Zahlen lieferten die Grundlage zur Feststellung der Durchschnittszahl für die Ober- und Unterseite des Blattes. Die Zahl der untersuchten Pflanzenarten betrug 16.

Bei sämtlichen Zwergen war eine Reduktion der Blattflächen zu beobachten. Sie trat am stärksten hervor bei Pimpinella Saxifraga, wo sie 23,6 : 1 betrug. Die geringste Verkleinerung der Blattfläche zeigten Asperula glauca und Aster Linosyris; das Durchschnittsblatt der normal entwickelten Pflanzen war hier nur doppelt so groß als das der Zwergformen. Diese geringe Reduktion begreift sich leicht daraus, daß die Normalpflanze an sich bereits ein zur Linienform reduziertes Blatt hat. Die Mehrzahl der Blattreduktionen bewegte sich zwischen 6 : 1 und 2 : 1.

Einige der untersuchten Arten zeigten nur auf der Blattunterseite Spaltöffnungen. Hier wiesen die Zwergformen auf 1 mm² Blattfläche stets weniger Spaltöffnungen auf als die normal entwickelten Pflanzen. Die stärkste Reduktion zeigte Poterium Sanguisorba mit 1,8 : 1. Bei denjenigen Arten, die sowohl auf der Unter-

wie auf der Oberseite Spaltöffnungen hatte, wurden ganz verschiedene Verhältnisse beobachtet; in einigen Fällen hatte der Zwerg weniger, in anderen mehr Spaltöffnungen auf 1 mm² der Unter- oder der Oberseite oder auf beiden Flächen als die normale Pflanze. Bei sämtlichen Zwergpflanzen aber, die auf einer oder auf beiden Flächen relativ (auf 1 mm²) mehr Spaltöffnungen zeigten als die normal entwickelten Pflanzen, war ausnahmslos eine mehr oder weniger starke Reduktion in der Größe der Spaltöffnungen festzustellen.

Die Summe der Spaltöffnungen auf der ganzen Blattfläche war bei den normal entwickelten Pflanzen mit ihren größeren Spreiten natürlich immer bedeutend größer als bei den entsprechenden kleinblätterigen Zwergen.

Die Zwergformen sind mithin auf dreierlei Art vor zu starker Transpiration geschützt: durch Verkleinerung der Blattfläche, durch Verminderung der Anzahl der Spalten auf der Flächeneinheit und durch Verkürzung des äußeren Spaltes. Diese drei Faktoren kann die Pflanze zusammen oder gesondert anwenden. Danach teilen sich die untersuchten Pflanzen in drei Gruppen: 1. Pflanzen mit reduzierter Blattfläche, verminderter relativer Zahl der Spaltöffnungen und Reduktion des Spaltes. (Aster Amellus, Brunella grandiflora, Campanula rotundifolia, Poterium Sanguisorba.) 2. Pflanzen mit reduzierter Blattfläche und verminderter relativer Zahl der Spaltöffnungen, aber nicht verringerter Spaltgröße (Asperula glauca, Aster Linosyris, Eryngium campestre, Fragaria collina, Rhamnus Frangula, Teucrium Chamaedrys). 3. Pflanzen mit reduzierter Blattfläche, nicht verminderter relativer Zahl der Spaltöffnungen, aber verringerter Spaltgröße. (Centaurea Jacea, Helianthemum vulgare, Pimpinella Saxifraga, Plantago media, Ranunculus bulbosus, Scabiosa Columbaria.)

Verf. hat nun noch weiter geprüft, ob zwischen normalen Bewohnern des Wellenkalks und wiesen- oder waldbewohnenden Pflanzen, d. h. zwischen echten Xerophyten und echten Mesophyten dasselbe Verhältnis besteht, wie zwischen den Zwergen und den Normalpflanzen der Wellenkalkflora, und ist dabei zu ähnlichen Ergebnissen gekommen, so daß die bei den Zwergen erhaltenen Resultate nur als eine weitere Durchführung des Xerophytismus bei den Xerophyten selbst erscheinen. F. M.

Literarisches.

S. M. Jörgensen: Grundbegriffe der Chemie, an Beispielen und einfachen Versuchen erläutert. kl. 8°. 196 S. (Hamburg und Leipzig 1903, Leop. Voß.)

Habent sua fata libelli! Dieses ist offenbar unter einem freundlichen Sterne geboren, und es bedarf nicht der Weisheit eines Seni, um ihm eine glückliche Zukunft zu prophezeien. Schlichte Einfachheit der Darstellung und strenge Wissenschaftlichkeit des Inhaltes haben sich hier die Hand gereicht, und sicher wird nicht nur der Schüler das Buch mit größtem Nutzen verwenden, sondern auch der erfahrene Lehrer manchen wertvollen Fingerzeig für seinen Unterricht darin finden.

In dem kurzen Vorworte, welches der dänische Gelehrte seinem Büchlein auf den Weg gegeben hat, ist es als eine Art Repetitorium gekennzeichnet: es will dem Studierenden, der den ersten Vorlesungszyklus in der Chemie gehört hat, das Zurechtfinden auf dem neubetretenen und ihm meist recht fremdartigen Gebiete erleichtern. Aber es hat einen ganz anderen Charakter als die eigentlichen Repetitorien. Nicht in der Einprägung eines umfangreichen Tatsachenmaterials erblickt es seine Aufgabe, sondern in einer Vertiefung und Durchdringung, man möchte sagen, in der Assimilierung des aufgenommenen Lehrstoffes. Diesem Zwecke macht der Verf. besonders zwei Mittel dienstbar, die sein Büchlein wesentlich von anderen, sonst ähnliche Zwecke verfolgenden unterscheiden: einmal eine in weitem Umfange historische Darstellung. Der Leser wird durch dieselbe aber nicht etwa nur mit den Namen der großen Männer bekannt gemacht, welche die Fundamente der chemischen Wissenschaft gelegt haben. Vielmehr erlebt er es mit, wie die Grundlehren der Chemie, weit entfernt, fertig dem Haupte eines chemischen Zeus entsprungen zu sein, sich vielmehr langsam auf steinigen und verschlungenen Wegen zu ihrer jetzigen Klarheit durchgerungen haben. So erfährt er, wie Priestley und Scheele, die Entdecker des Sauerstoffs, nicht minder wie Cavendish, der zuerst das Wasser synthetisch aus den Elementen darstellte, trotz ihrer grundlegenden Entdeckungen an der Phlogiston-Lehre festhielten; wie Lavoisier, beherrscht von dem Dogma, daß alle Säuren Sauerstoff enthalten, in der Salzsäure neben Sauerstoff ein unbekanntes „radical muriatique" annahm. Ohne Zweifel gewinnt die Darstelluug hierdurch ungemein an Lebendigkeit und damit notwendig an Interesse. Zugleich aber wird durch sie in dem angehenden Chemiker ein gesunder Skeptizismus erweckt. Denn wenn die Klassiker der Vorzeit in ihren Theorien geirrt haben, so können sich auch die heute herrschenden Lehren einmal als unzulänglich erweisen. Darum kein blinder Glaube, sondern gesundes und selbständiges Urteil — dazu sollen wir unsere Schüler erziehen!

Die zweite Eigentümlichkeit des Buches sind die mit so überraschend einfachen Mitteln durchgeführten Versuche, zu deren Anstellung es den jugendlichen Leser selbst anleiten will. Je einfacher ein Versuch, desto überzeugender ist er. Die im Buche angegebenen bedürfen kaum des Laboratoriums, sie können mittels weniger Utensilien meist zu Hause angestellt werden.

Im übrigen ist der eingenommene Standpunkt ein recht hoher. Die Lehre vom osmotischen Druck und die aus ihr hervorgehende elektrolytische Dissoziationstheorie sind ausführlich behandelt, wobei auch die Bedenken, die von ihren Gegnern erhoben werden, nicht verschwiegen sind. Ebenso das Massenwirkungsgesetz, welches, von den ersten tastenden Versuchen Bertholletes ausgehend, streng entwickelt wird. Im Anschluß daran hat sogar Le Chateliers Theorem eine durchaus elementare, aber vielleicht gerade deshalb besonders einleuchtende Formulierung erhalten. — Dagegen ist das periodische System der Elemente und die damit zusammenhängende Frage nach dem Vorhandensein einer Urmaterie nicht erwähnt. Die Gründe, die den Verf. zu dieser Zurückhaltung veranlaßt haben, sind dem Ref. nicht bekannt; es will ihm aber scheinen, als ob auch dieser Gegenstand, welcher vielleicht tiefer als irgend ein anderer an die philosophischen Grundlagen der Chemie greift, sehr wohl in den Rahmen des Buches hineinpassen würde. Jedenfalls dürfte seine elementare Behandlung dem hervorragenden pädagogischen Talente des Verf. eher eine dankbare als eine allzuschwierige Aufgabe bieten.

Wenn das kleine Werk somit den Chemiebeflissenen auf das wärmste empfohlen werden kann, so möchte Ref. mindestens ebensosehr wünschen, daß es die Lehrer eines recht sorgfältigen Studiums würdigen wollen. Kaum einer dürfte es aus der Hand legen, ohne vielfache, für den Unterricht direkt verwertbare Anregungen daraus empfangen zu haben. R. M.

C. G. Friderich: Naturgeschichte der deutschen Vögel, einschließlich der sämtlichen Vogelarten Europas. 5. Aufl., bearb. von A. Bau, Lief. 1—8, 352 S. u. 19 Tfl., 8. (Stuttgart, Verlag für Naturkunde [Sprösser u. Naegeli].)

K. Russ: Einheimische Stubenvögel. 4. Aufl., bearb. von K. Neunzig, 450 S. m. 13 Tfl., 8. (Magdeburg 1904, Creutz.)

Das erstgenannte Buch gibt in erster Linie eine Darstellung des Freilebens der einheimischen Vögel, während das zweite sich besonders an diejenigen Leser wendet,

welche Stuben- und Käfigvögel halten. Da jedoch die Beobachtung im Freien durch das Studium gefangener Vögel wesentlich ergänzt wird und anderseits eine rationelle Pflege der letzteren ohne Kenntnis ihrer natürlichen Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse nicht möglich ist, so liegt es in der Natur der Sache, daß auch in dem Friderichschen Buch Hinweise auf Pflege, Ernährung und Haltung der Zimmervögel nicht fehlen, und daß das Russsche Buch gleichfalls über Heimat, natürliche Aufenthaltsorte, Nistgewohnheiten und ev. Zug- und Wanderzeit der Vögel kurze Angaben macht.

Von tüchtigen Kennern der heimischen Vogelwelt verfaßt, haben beide Bücher bereits in mehreren Auflagen ihre Brauchbarkeit bewiesen. Auch für die hier vorliegenden neuen Auflagen sind sachkundige Bearbeiter gewonnen worden, und so sind nicht nur beide wesentlich erweitert, sondern auch den Anforderungen der ornithologischen Wissenschaft durch Berücksichtigung der neuen einschlägigen Literatur, sowie in bezug auf Systematik und Nomenklatur — nach diesen beiden Richtungen waren im wesentlichen die neueren Publikationen von Reichenow maßgebend — mehr angepaßt. Das Friderichsche Buch, welches ursprünglich nur die deutsche Ornis behandelte, hat nunmehr alle europäischen und außerdem auch einen Teil der westasiatischen und nordafrikanischen Arten mit aufgenommen, auch wurde die Zahl der farbigen Tafeln vermehrt. Ebenso hat das Russsche Buch eine inhaltliche Erweiterung erfahren durch Aufnahme der Rabenvögel, Wildtauben, Wachteln, Raub-, Sumpf- und Strandvögel, soweit sie für die Zwecke des Buches in Betracht kommen. Auch sind die biologischen Angaben, sowie die praktischen Hinweise auf die Behandlung der einzelnen Vögel in der Gefangenschaft in den systematischen Teil mit hineingearbeitet, wodurch die Anordnung an Übersichtlichkeit gewonnen hat. An Stelle der in der letzten Auflage des Buches abgedruckten Protokolle von Vogelschutzkongressen hat Herr Neunzig einige Abschnitte aus H. v. Berlepschs Buch „Der gesamte Vogelschutz", welche die Nistgelegenheit und die Winterfütterung behandeln, zum Abdruck gebracht. Auch hat Herr Neunzig, der sich schon mehrfach als vorzüglicher Tiermaler bewährt hat, sein Buch durch zahlreiche teils schwarze, teils farbige Vogelbilder trefflich illustriert. R. v. Hanstein.

Theodor Alexandrowitsch Bredichin †.

8. Dezember 1831 — 14. Mai 1904.

Nachruf.

Am 14. Mai 1904 verschied in seinem 73. Lebensjahre in St. Petersburg nach einer kurzen Krankheit der berühmte Gelehrte, der älteste und bekannteste russische Astronom, wirkliches Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, Geheimrat Prof. Dr. Theodor Alexandrowitsch Bredichin.

Th. Bredichin wurde am 8. Dezember 1831 als Sohn des Kapitän-Leutnants der Flotte Alexander Bredichin in der Stadt Nikolajew im Chersonschen Gouvernement (Südrußland) geboren.

Bis zum 14. Jahre wurde Th. Bredichin im Hause seiner Eltern im Steppendorfe des Vaters, unter der Aufsicht eines würdigen Pädagogen, Kandidaten der mathematischen Wissenschaften Sachar Sokolowsky erzogen, der auf die geistige Entwickelung seines Zöglings einen sehr guten Einfluß ausübte und in ihm die Liebe zur Wissenschaft erweckte. Im Jahre 1845 wurde Th. Bredichin in die Adelspension beim Richelieuschen Lyzeum in Odessa aufgenommen, und 1849 wurde er Student des Lyzeums. Da aber das Lyzeum seinen Wissensdrang nicht befriedigen konnte, trat er im Herbst des Jahres 1851 in die physiko-mathematische Fakultät der Moskauer Universität, welche er im Jahre 1855 glänzend beendete. Während der Universitätsjahre beschäftigte sich Bredichin hauptsächlich mit Physik, beabsichtigte aber entweder in die Flotte oder in den Artilleriedienst einzutreten. Erst auf dem letzten Kursus begann er sich für die Astronomie zu interessieren, namentlich als er von dem damaligen Professor der Astronomie Draschusow auf die Sternwarte eingeladen wurde. Diese erste Annäherung an die Sternwarte bestimmte den ferneren Lebenslauf Th. Bredichins. Er gab seine ursprünglichen Pläne völlig auf und wandte sich der Wissenschaft zu, welche in ihm einen talentvollen Vertreter, unermüdlichen und geistreichen Forscher gerade in ihren unaufgeklärtesten Gebieten finden sollte.

Die nächsten zwei Jahre nach Absolvierung des Universitätskursus vergingen teils in Beschäftigungen auf der Sternwarte, teils in der Vorbereitung zum üblichen Magisterexamen, nach dessen Ablegung Bredichin schon im Jahre 1857 als Adjunkt des Lehrstuhls der Astronomie an der Moskauer Universität ernannt wurde. Diesen Lehrstuhl bekleidete er ununterbrochen 33 Jahre lang bis zu seiner Übersiedelung nach St. Petersburg 1890, bereits als emeritierter Professor und mit dem Titel eines Geheimrats. Den Magistergrad erhielt Bredichin schon im Jahre 1862 für die kritische Untersuchung: „Über die Schweife der Kometen", Moskau 1862. Zum Doktor der Astronomie wurde er im Jahre 1864 ernannt, nach Verteidigung der Schrift „Perturbationen der Kometen, welche von den Planetenanziehungen unabhängig sind", Moskau 1864; im darauffolgenden Jahre 1865 wurde er zum ordentlichen Professor befördert. Im Jahre 1864 war Bredichin einer der Gründer der mathematischen Gesellschaft zu Moskau. Im Herbste des Jahres 1873 übernahm er, nach dem Tode B. Schweizers, den Posten des Direktors der Moskauer Sternwarte, welche unter seiner 17jährigen Leitung hauptsächlich dank seinen eigenen wissenschaftlichen Arbeiten eine wohlverdiente, allgemeine Bekanntheit in der wissenschaftlichen Welt sich erwarb.

Am 10. Januar 1878 erwählte die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg Bredichin zum korrespondierenden Mitgliede. Er wurde Ehrenmitglied der Kaiserlich Moskauer Gesellschaft der Liebhaber der Naturwissenschaft, Mitglied der Leopoldino-Karolinischen Akademie in Deutschland, Ehrenmitglied der Königlichen astronomischen Gesellschaft in London und der Astronomischen Gesellschaft in Liverpool und Ehrenmitglied der Moskauer Naturforschergesellschaft, welche, nach dem Tode von K. Renar, ihn im September 1886 zu ihrem Präsidenten erwählte. Diesen Posten bekleidete Bredichin bis zum Ende des Jahres 1890. Im Frühlinge des Jahres 1890 wurde Th. Bredichin zum wirklichen Mitgliede der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und gleich darauf, auf besonderen Wunsch des Kaisers Alexander III., als Nachfolger von Otto Struve zum Direktor der Nikolai-Hauptsternwarte in Pulkowa ernannt. Die wissenschaftliche und Lehrtätigkeit dieser Sternwarte wurde unter seiner, wenn auch nur kurzen Leitung neu belebt und bedeutend erweitert. Nach Gründung der Russischen astronomischen Gesellschaft zu St. Petersburg im Dezember 1890 wurde Th. Bredichin einstimmig zum ersten Präsidenten erwählt. Eine Reihe anderer einheimischer und auswärtiger gelehrten Gesellschaften zollten seinen wissenschaftlichen Leistungen ihre Anerkennung durch Ernennung zum korrespondierenden, wirklichen oder Ehrenmitglied.

Außerdem war Bredichin in der letzten Zeit Präsident der Kommission bei der Akademie der Wissenschaften zur Errichtung des ersten geodätischen Instituts in Rußland.

Im Jahre 1895 verließ Bredichin, aus Gesundheitsrücksichten, den Posten des Direktors der Pulkowaer Sternwarte und zog sich ganz nach Petersburg zurück, woselbst er die letzten neun Jahre seines fruchtbaren Lebens als Mitglied der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften trotz seines vorgerückten Alters in fort-

gesetzter, ununterbrochener wissenschaftlicher Tätigkeit verbrachte. Seine Geistesfrische hat er bis zuletzt erhalten, sein Interesse für die Wissenschaft schien durch nichts geschmalert zu sein. Noch in den letzten Monaten stellte er große Forschungen über die Eigentümlichkeit in der Bewegung der Perseïden an; und zwei Monate vor seinem Tode machte er der Akademie eine neue Mitteilung über die großen Repulsivkräfte der Sonne, welche sich bei den Schweifen I. Typus der Kometen 1893 II (Rordame) und namentlich 1903 IV (Borelly) äußern. Noch am Tage vor seinem Tode interessierte er sich sehr für die eigentümliche Bewegung des neu erschienenen teleskopischen Kometen 1904 a und beabsichtigte neue dementsprechende Forschungen vorzunehmen .... aber das Schicksal hat es anders gewollt. Seine zur stetigen Tätigkeit anregende Stimme ist verhallt, sein Geist spricht zu uns nur noch aus den unsterblichen Werken, welche er der Nachwelt hinterlassen. Bestattet wurde Th. Bredichin in der Nähe seines früheren Landgutes Pogost, bei der Stadt Kineschma im Kostromaschen Gouvernement, im Dorfe Bogojawlenskoje am Ufer der Wolga, am 20. Mai 1904.

Alle wissenschaftlichen Arbeiten Bredichins (ungefähr 150 einzelne Werke und Abhandlungen) können ihrem Inhalte nach in sechs Gruppen zerlegt werden: 1. Mechanische Theorie der Kometenformen; 2. mechanische Theorie der Meteorbildung (Sternschnuppen); 3. Astrophysik; 4. andere Zweige der Astronomie; 5. astronomische Beobachtungen; 6. populäre Astronomie.

Bredichins erste Untersuchungen vom Jahre 1860 bis 1867 betreffen hauptsächlich die Kometen und wurden in Moskau in russischer Sprache, teilweise als selbstständige Werke, teilweise in dem Journal der Mathematischen Gesellschaft zu Moskau veröffentlicht, und nur ein geringer Teil erschien in Auszügen in den „Astron. Nachrichten." Zwischen den Jahren 1868 bis 1875 gelangten Bredichins populäre Schriften in verschiedenen periodischen Zeitschriften, namentlich Moskaus, zur Veröffentlichung. Von 1874, mit welchem Jahre die Hauptperiode der wissenschaftlichen Tätigkeit Bredichins beginnt, bis 1890 publizierte er alle seine Untersuchungen, in den von ihm selbst begründeten „Annales de l'observatoire de Moscou" und teilweise in den „Astron. Nachrichten" und anderen Fachzeitschriften. Seit dem Jahre 1890 bis zum April 1904 wurden alle seine Abhandlungen in dem „Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg" gedruckt. In dem ersten Hefte der „Nachrichten der Russischen astronom. Gesellschaft" erschien im Jahre 1892 eine sehr wertvolle, große Abhandlung in russischer Sprache: „Theorie der Loslösung der Meteore aus den Kometen."

Ungefähr ein halbes Jahr vor dem Tode des Gelehrten ging sein sehnlichster Wunsch in Erfüllung: Alle seine Arbeiten über die Kometenformen und über die Meteorbildung sind teils systematisiert, teils einfach in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt in den beiden Werken: „Prof. Dr. Th. Bredichins Mechanische Untersuchungen über Kometenformen". In systematischer Darstellung von R. Jaegermann, St. Petersburg 1903, und „Etudes sur l'origine des météores cosmiques et la formation de leurs courants". Par le prof. Dr. Th. Brédikhine, St. Pétersbourg 1903 (in Kommission bei Voß' Sortiment). Sie legen ein beredtes Zeugnis von dem unermüdlichen Fleiß und der Genialität des großen Forschers ab.

1. Den größten Namen in der Gelehrtenwelt erwarb sich Bredichin durch seine mechanische Theorie der Kometenformen, welche er im Laufe seines ganzen Lebens, mehr denn 40 Jahre hindurch, entwickelte und ausarbeitete und welche zusammen mit der ihr nahestehenden Theorie der Meteorströme bis auf die Gegenwart unwiderlegt geblieben ist; die neuesten Entdeckungen in der Astronomie und Astrophysik bekräftigen nur immer mehr und mehr und erläutern in den Einzelheiten die Bredichinschen Grundideen.

Unter den vielen Theorien und Hypothesen über die Kometenformen ist es eben nur die von Olbers, Brandes, Bessel begründete, von Peirce, Pape und Norton weiter entwickelte und von Th. Bredichin an mehr denn 50 Kometen vollständig ausgearbeitete mechanische Theorie der Kometenformen, welche die Gesamtheit der hierbei auftretenden und in der Literatur verzeichneten Kometenerscheinungen darstellt und bis in die letzten Einzelheiten erklärt.

Mit vollem Rechte bemerkt Charles Vernon Boys in seiner Rede zur Eröffnung der Sektion A der Versammlung der British Association zu Southport am 9. September 1903 (Rdsch. 1904, XIX. Jahrg., Nr. 18, S. 224): „Es ist unmöglich, auch nur ein Zehntel von den Bredichinschen Untersuchungen zu lesen, ohne zu empfinden, daß die Frage der Kometen und ihrer Schweife eine ist, welche Bredichin durch seinen erstaunlichen Fleiß zu seiner Domäne gemacht hat, und daß jeder Fremde, der im Vorbeigehen einen beliebigen Schuß abgibt, die strenge Strafe erleiden müßte, die hierzulande die Wilddiebe trifft. Bredichin hat unbarmherzig — ich sage nicht ungerecht — den Autor mindestens einer derartigen, aufs Geratewohl gemachten Theorie abgetan."

Aller Art Beweise der Anerkennung und Huldigung hat Bredichin von Zöllner, Winnecke, Secchi, Tacchini, Lorenzoni, Riccò, Peters, Wilson und Anderen erhalten. Noch am Ende des vorigen Jahres 1903 schrieb der vor kurzem verstorbene französische Gelehrte Callandreau an Bredichin unter Bezugnahme auf die beiden oben zitierten Bredichinschen Fundamentalwerke: „ . . . kein Anderer als Sie hat das allgemeine Interesse für die Kometenschweife und die Meteore erweckt und zur Aufklärung dieses Teils der Astronomie beigetragen . . . ."

Die mechanische Theorie der Kometenformen besteht bekanntlich darin (Rdsch. 1903, XVIII, Nr. 26, 27), daß sie die Bewegung des die Kometenausströmungen in der Richtung zur Sonne und die Schweife in der entgegengesetzten Richtung bildenden und durch die Spektralanalyse nachgewiesenen wägbaren Stoffes nach streng mechanischen Gesetzen untersucht. Dieser Stoff, welcher Art auch seine chemische Eigenschaft sei und in welchem physischen Zustande er sich auch befinden mag, ist zwei Kräften unterworfen: erstens einer von der Sonnenrichtung ausgehenden, unbekannten Repulsivkraft und zweitens der ebenso unbekannten allgemeinen Attraktion. Die Einführung der repulsiven Kraft ist durch die bekannte Lage der Schweife zur Sonne und hauptsächlich durch die in neuester Zeit photographisch bei mehreren Kometen direkt nachgewiesene verhältnismäßig geringe Geschwindigkeit der Schweifmaterie, der Schweifverdichtungen in der Richtung von der Sonne weg bedingt, welche Bewegungen in bezug auf die Sonne durch streng hyperbolische Bahnen mit dem zweiten Brennpunkte im Zentrum der Sonne dargestellt werden können. Die von Bredichin im Jahre 1878 entwickelten Formeln der hyperbolischen Bewegung in der mechanischen Theorie der Kometenformen sind bis auf die Gegenwart durch keine praktischeren und zugleich genaueren ersetzt worden. In dasselbe Jahr 1878 fällt die berühmte Entdeckung der Bredichinschen Kometenschweiftypen, deren Realität in den ferneren 25 Jahren an mehr denn 75 Kometenschweifen endgültig bestätigt wurde (Rdsch. 1904, XIX, Nr. 3).

In den letzten neun Jahren bemerkte Bredichin auf Grund der mechanischen Untersuchung photographischer Aufnahmen von Kometenschweifen, daß beim I. Typus außer der größten Repulsionskraft, welche 18 mal die gewöhnliche Attraktion übertrifft, eine noch größere Kraft auftritt. Auf Grund der von Hussey veröffentlichten Messungen der Photographien des Kometen 1893 II (Rordame) leitete Bredichin eine Repulsionskraft ab, welche 36 mal die gewöhnliche Attraktion übertrifft. Da aber Hussey selbst betont, daß die Messungs-

objekte sehr verschwommen und die Messungen selbst noch einigen anderen Unsicherheiten unterworfen sind, so begann Bredichin im März vorigen Jahres an der Realität dieser Repulsionsgröße 36 zu zweifeln. Doch bald darauf erschien der Komet 1903 IV (Borelly) mit seinem höchst interessanten Phänomen am 24. Juli 1903, welches darin bestand, daß die Bewegung eines losgetrennten Schweifstückes auf mehreren Photographien in der Richtung von der Sonne fort verfolgt werden konnte. Vorläufige, im November vorgenommene Rechnungen ergaben zu Bredichins größter Verwunderung einen noch größeren Wert der Repulsionskraft, welcher 60 bis 70 mal die gewöhnliche Attraktion übertrifft. Doch dürfte sich nach Korrektion einiger ungenauer Beobachtungsdaten der obige Repulsionswert bedeutend verringern. Es war Bredichin nicht beschieden, den Abschluß der neuen Untersuchungen zu erleben, er starb aber in der festen Überzeugung, daß eine noch größere als die schon bekannte Repulsionskraft bei dem I. Schweiftypus auftritt, welche die gewöhnliche Attraktion ungefähr 40 bis 50 mal übertreffen dürfte.

Alle diese genaueren Berechnungen der repulsiven Sonnenkraft für den I. Typus konnten erst dann, wie oben bemerkt, vorgenommen werden, als die Anwendung der Photographie es erlaubte, die Fortbewegung der Schweifmaterie oder der Schweifverdichtungen von der Sonne direkt zu verfolgen. Solche Schweifverdichtungen, Isochronen, treten bekanntlich in dem Falle auf, wenn die Ausströmungen den Kern diskontinuierlich, stoßweise verlassen. Gleichzeitige schwingende Bewegungen des Ausströmungsfächers rufen in dem Schweife außerdem noch eine Wellenform oder Gammaform hervor. Diese durch direkte Beobachtungen kompetenter Astronomen in der Natur nachgewiesenen Formen, wie Wellenform und Gammaform, Isochronen und Schweifverdichtungen, welch letztere sich mit einer verhältnismäßig geringen Geschwindigkeit von der Sonne fortbewegen und deren Materialität außerdem noch durch die Spektralanalyse bewiesen ist, all diese feststehenden Tatsachen — betonen wir ausdrücklich — bilden das unerschütterliche Fundament der mechanischen Theorie Bredichins, an welchem alle anderen Theorien der Kometenschweife gescheitert sind.

Anders verhält es sich mit der Frage über die Natur der unbekannten repulsiven Sonnenenergie und über die chemischen Eigenschaften und den physikalischen Zustand der Schweifmaterie. Es wird der zukünftigen Forschung vorbehalten bleiben, diese Frage unter Berücksichtigung der mechanischen Untersuchungen Bredichins in der einen oder anderen befriedigenden Weise zu lösen. Vorläufig jedoch geben die bekannten, zuerst gerade vor 25 Jahren — im April 1879 — ausgesprochenen physiko-chemischen Betrachtungen Bredichins über diesen Punkt noch immer die einzige, plausibelste Erklärung der theoretischen und beobachteten sichtbaren Getrenntheit der Schweiftypen (Rdsch. 1904, XIX, Nr. 3). Einige Beachtung verdient diese Erklärung — nach welcher die Schweife des I. Typus aus Wasserstoffmolekeln oder Atomen, die des II. Typus aus Kohlenwasserstoffen, Natrium usw. und die des III. Typus aus den Dämpfen der schweren Metalle, wie z. B. Eisen usw., bestehen — wenigstens schon aus dem Grunde, weil die von Bredichin im Jahre 1879 auf theoretischem Wege in den Kometen entdeckten Stoffe Natrium und Eisen drei Jahre später wirklich durch die Spektralanalyse nachgewiesen wurden, und zwar wurde Natrium zuerst am 31. Mai 1882 beim Kometen Wells 1882 I von Bredichin, Vogel, Dunèr und das Eisen am 18. September 1882 beim großen Kometen 1882 II von Copeland und Lohse entdeckt. Das Natrium trat ebenfalls beim Kometen 1882 II auf, wobei es von Cruls nicht allein im Kopfe, sondern sogar nebst den Kohlenwasserstoffen im Schweife spektroskopisch nachgewiesen werden konnte.

(Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 23. Juni. Herr v. Richthofen las „über eine meridionale Bruchzone, welche in ungefähr 104° östl. von Gr. die tibetische Bodenschwelle als eine höhere Staffel durch zehn Breitengrade von den östlich angrenzenden herabgesenkten Gebieten trennt". Es wurde untersucht, inwieweit westlich von den früher nachgewiesenen Reihen von Landstaffelabfällen Ostasiens ähnliche Abfälle bestehen. Morphographisch erkennbar war seit längerer Zeit um den Meridian von Lan-tschou-fu, zwischen den Breitengraden von Liang-tschou-fu und Ti-tau-tschou, ein rascher Abfall der hohen Nan-schan-Ketten gegen ihre nur noch in niederen Zügen nachzuweisenden, zum Teil nach NE umbiegenden Fortsetzungen. Viel weiter südlich läßt sich in der Nähe desselben Meridians zwischen den Breiten von Tschóngtu-fu und Tung-tschwan-fu ein bedeutender, streckenweise in Staffeln sich vollziehender Abfall des tibetischen Hochlandes aus der Kombination verschiedener Beobachtungen ableiten. Jeglicher Anhalt fehlte bisher für das 400 km messende Zwischenstück, wo die Gebirge der tibetischen Anschwellung in dem breit angesetzten Tsinlinggebirge sich weit nach Osten fortsetzen. Es wurde erwiesen, daß dort, östlich von Kiu-ting-schan und Minschan, dieselbe Bruchzone der Anfügungslinie entlang das ganze Gebirgsland quer durchzieht und mit östlicher Absenkung verbunden ist. Wie die anderen Meridianbrüche Ostasiens, so ist auch dieser von den Gefügelinien des inneren Gebirgsbaues unabhängig. — Herr Klein las: „Mitteilungen über Meteoriten." In der Abhandlung wird nachgewiesen, daß der heutige Stand der Universitätssammlung 470 Vorkommen mit 254 901,5 g Gewicht beträgt. Es werden einzelne, besonders interessante Stücke besprochen, wie die Meteoriten von Victoria West 1862, Lancé 1872 und Willamette, Oregon, 1902. — Herr van 't Hoff gab eine weitere Mitteilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXVIII. Die Identität von Mamanit und Polyhalit". Gemeinschaftlich mit Herrn Voerman wurde festgestellt, daß im sogenannten Mamanit kein selbständiges Mineral, sondern ein unreines Polyhalit vorliegt. — Vorgelegt wurde das mit Unterstützung der Akademie herausgegebene Werk: Gustav Fritsch, Ägyptische Volkstypen der Jetztzeit. Wiesbaden 1904.

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 juin. Berthelot: Recherches sur le cyanogène: solubilité et polymérisation. — Berthelot: Recherches sur le cyanogène et sur sa réaction à l'égard du cyanure de potassium. — G. Bigourdan: Sur la distribution de l'heure à distance, au moyen de la télégraphie électrique sans fil. — Henri Moissan et O'Farrelley: Sur la distillation d'un mélange de deux métaux. — A. Haller et F. March: Influence qu'exerce, sur le pouvoir rotatoire de certaines molécules, leur combinaison avec des radicaux non saturés. Éthers allyliques du bornéol, du menthol, du β-méthylcyclohexanol et du linalool. — A. Chauveau: Le travail musculaire et sa dépense énergétique dans la contraction dynamique, avec raccourcissement graduellement croissant des muscles s'employant au soulèvement des charges (travail moteur). — R. Blondlot: Perfectionnements apportés au procédé photographique pour enregistrer l'action des rayons N sur une petite étincelle électrique. — R. Blondlot: Actions des forces magnétique et électrique sur l'émission pesante; entraînement de cette émission par l'air en mouvement. — Armand Gautier présente la 2e édition de son Ouvrage sur „l'Alimentation et les régimes". — Vidal donne lecture d'une Note concernant une observation relative à l'action des engins paragrêles sur les phénomènes orageux. — Alfred Brust soumet au jugement de l'Académie un „Nouveau barême automa-

tique pour calcules d'intérêts". — Augustin Coret: Ouverture d'un pli cacheté relatif à un „Instrument de mesures électriques pour courants continus et pour courants alternatifs". — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. Félix Henneguy sur les „Insectes" et un Volume sur les „Travaux de la Station franco-scandinave de sondages aériens, à Hald; 1902—1903". — L. Raffy: Sur certaines classes de surfaces isothermiques. — J. Clairin: Sur une classe d'équations aux dérivées partielles du second ordre. — Jouguet: Remarques sur la propagation des percussions dans les gaz. — H. Hervé et H. de la Vaulx: Sur une nouvelle hélice aérienne. — E. Bouty: Cohésion diélectrique de la vapeur saturée de mercure et de ses mélanges. — A. Cotton et H. Mouton: Transport dans le courant des particules ultramicroscopiques. — R. W. Wood: Sur un nouveau procédé de photographie trichrome. — D. Gernez: Sur les deux variétés jaune et rouge d'iodure thalleux et la détermination du point normal de leurs transformations réciproques. — U. Thomas: Sur le nitrat et le nitrite thalleux. — L. Bouveault et Gourmand: Synthèse totale du rhodinol, alcool caractéristique de l'essence de roses. — R. Delange: Sur deux homologues de la pyrocatéchine. — Marcel Descudé: Sur une nouvelle classe d'éthers-oxydes. — V. Auger: Sur le méthylarsenic. — C. Marie: Sur quelques acides phosphorés mixtes dérivés de l'acide hypophosphoreux. — Jules Schmidlin: Composés additionnels ammoniacaux des rosanilines. — G. André: Étude de la variation des matières minérales pendant la maturation des graines. — Eug. Charabot et Alex. Hébert: Recherche sur l'acidité végétale. — R. Petit: Action de la chaleur et de l'acidité sur l'amylase dissoute. — C. Viguier: Développements anormaux indépendant du milieu. — L'Eost: Sur un animal inconnu rencontré en baie d'Along. — Paul Becquerel: De l'extraction complète de l'eau et des gaz de la graine à l'état de vie ralentie. — Augustin Charpentier: Méthode de résonance pour la détermination de la fréquence des oscillations nerveuses. — Ch. Porcher et Ch. Hervieux: Sur le chromogène urinaire dû aux injections sous-cutanées de scatol. — N. C. Paulesco: Action des sels des métaux alcalins sur la substance vivante. — Ernest Solvay: Sur le problème du travail dit statique: paradoxes hydrodynamique et électrodynamique. — Ch. Henry: Sur les lois des travaux dits statiques du muscle. — L. Jammes et A. Mandoul: Sur l'action toxique des Vers intestinaux. — L. Teisserenc de Bort: Observations de la Station franco-scandinave de sondages aériens à Hald.

Royal Society of London. Meeting of June 2. The following Papers were read: „On the Electric Equilibrium of the Sun." By Professor Svante Arrhenius. — „Colours in Metal Glasses and in Metallic Films." By J. C. Maxwell Garnett. — „On a Direct Method of Measuring the Coefficient of Volume Elasticity of Metals." By A. Mallock. — „A Method of Measuring Directly High Osmotic Pressures." By the Earl of Berkeley and E. G. J. Hartley. — „The Advancing Front of the Train of Waves emitted by a Theoretical Hertzian Oscillator." By Professor A. E. H. Love. — „On the General Circulation of the Atmosphere in Middle and Higher Latitudes." By Dr. W. N. Shaw. — „On the Magnetic Changes of Length in Annealed Rods of Cobalt and Nickel." By Dr. Shelford Bidwell. — „On the Electric Effect of Rotating a Dielectric in a Magnetic Field." By Dr. H. A. Wilson.

National-Universität zu Athen. Durch königliches Dekret wurde am 1. Juni d. J. die philosophische Fakultät in eine mathematisch-naturwissenschaftliche und eine philologisch-philosophische Fakultät geteilt. Die bisher der medizinischen Fakultät unterstellte pharmazeutische Schule wurde der neuen naturwissenschaftlichen Fakultät zugewiesen, zu deren Komplettierung die Ernennung von Professoren für mathematische Physik, für physikalische und analytische Chemie, für angewandte Chemie und für Geologie und Paläontologie beabsichtigt wird. Zurzeit hat die Athener Universität 57 Professoren, wovon 5 der theologischen, 9 der juristischen, 19 der medizinischen, 10 der naturwissenschaftlichen und 14 der philologischen Fakultät angehören.

Vermischtes.

Über zwei Fälle von farbigem Hören. Eine kürzlich erschienene Veröffentlichung des Herrn Paladino[1]) veranlaßte mich, an zwei Damen meiner Bekanntschaft zu schreiben, bei denen ich schon früher die Erscheinung des farbigen Hörens bemerkt hatte, und sie um nähere Auskunft zu ersuchen. Die Antworten, welche mir die beiden Damen, Mutter und Tochter, mit großer Bereitwilligkeit liebenswürdigst erteilt haben, scheinen mir interessant genug, um ihre Veröffentlichung zu rechtfertigen. Beide Damen sind sehr musikalisch; die Tochter ist Musikerin von Fach. Da es sich um hochgebildete Damen handelt, dürften die Beobachtungen einwandfrei sein.

Ich lasse nunmehr die Mitteilungen folgen:

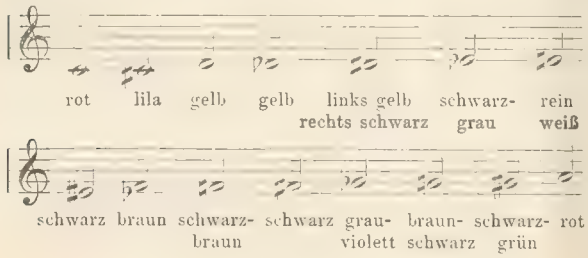
I. Fall: Frau A. St. hat folgende Vorstellungen: bei A: rotbraun, bei E: weiß, bei I: blau, bei O: gelb, bei U: dunkelgrün (gleichsam ein dunkelnder Schatten), bei Au: linke Hälfte des Gesichtsfeldes rotbraun, rechte dunkelgrün, bei Ei: links weiß, rechts blau, bei Ai: links rotbraun, rechts blau bis violett, bei Eu: links weiß, rechts dunkelgrün, bei Oi: links gelb, rechts blau, bei Ä: links rotbraun, rechts weiß, bei Ö: links gelb, rechts weiß, bei Ü: ganzes Gesichtsfeld hellgrün. Treten die Vokale in umgekehrter Reihenfolge auf, so erscheinen auch die Farben in umgekehrter Reihenfolge. Ein Ineinanderschwimmen findet nicht statt. Nur bei der Verbindung von A und I wirkt das Rot insoweit auf das Blau, daß eine violette Tönung entsteht. Ea und Eo rufen das umgekehrte Bild hervor wie Ä und Ö. Die Konsonanten als Laut erzeugen keine Farbenvorstellung, wohl aber ausgesprochen: z. B. P = Pe unter der Einwirkung des E: weiß, H = Ha unter der Einwirkung des A: rotbraun. Bei F = Eff ist die Wirkung der weißen Farbe schwächer. Die Konsonanten wirken auf vorangehende Vokale derart, daß sie den Farbton abschwächen bzw. verstärken. Beispielsweise wird I mit nachfolgendem Doppel-L hellblau. Eine ähnliche Wirkung haben N, P, T, R, S, F, während H die Farbe vertieft. Für einen und denselben Laut ist die Farbenvorstellung stets eine und dieselbe. „Das gesprochene Wort ruft den Farbeneindruck am stärksten hervor, doch kommt das innerlich gehörte, also gedachte Wort ihm ziemlich gleich. Beim Lesen ist der Eindruck um wenig schwächer, doch sehe ich stets jedes Wort, welches ich höre (auch innerlich), gleichsam in Buchstaben vor mir schweben."

Musikalische Töne rufen keine Farbenvorstellungen hervor. Eine umgekehrte Erscheinung, d. h. eine Erzeugung von Tonvorstellungen durch Farbeneindrücke, findet nicht statt.

II. Fall: Fräulein G. St., Tochter der Vorigen, hat die folgenden Farbenvorstellungen: bei A: rot, bei E: weiß, bei I: hellblau, bei O: orange, bei U: dunkelgrün, bei Au: violettbraun, bei Ei: hellblau, heller als bei I, bei Ai: hellviolett, bei Eu: hellgrün, bei Ä: hellrot, bei Ö: hellorange, bei Ü: hellgrün, heller als bei Eu, bei Ie: linke Hälfte des Gesichtsfeldes blau, rechte weiß, bei Oi: links orange, rechts hellblau, bei Ia: links blau, rechts rot. Besonders bemerkenswert sind noch folgende Erscheinungen: bei Ae erscheint das ganze Gesichtsfeld senkrecht rot-weiß gestreift, bei Oe: orange-weiß gestreift,

[1]) Giovanni Paladino: Un Caso di Udizione Colorata. Rend. dell' Acc. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, 1904, p. 64—68.

bei Ue: dunkelgrün-weiß gestreift. Diese Streifen treten nur bei diesen drei Verbindungen auf. Besteht eine Silbenteilung (Hiatus) zwischen zwei Vokalen, so stehen die Farben derselben streng geteilt neben einander, ohne an den Grenzen in einander überzugehen. Y wirkt stets als Konsonant. „Konsonanten wirken wie dünne, schwarze Fäden; je nach ihrer Menge verdunkeln sie den Vokal; L, B, H, kurz alle Konsonanten mit Schleifen, am wenigsten. Am dunkelsten wirken Buchstaben wie M, W. Die Wirkung der Konsonanten bezieht sich nur auf die Silbe, zu der sie gehören. Je mehr Vokale, um so farbiger erscheint das Wort. Beim Anhören eines Wortes sehe ich es geschrieben oder gedruckt, meistens letzteres, vor mir, und um die Vokale einen Schein von Farbe; beim Lesen ist die Wirkung stärker, da sie unmittelbar ist und ich das gesprochene Wort erst in Buchstaben übertragen muß. Die Farbenwirkung wirkt so auf mein Gedächtnis, daß ich mir keine Zahlen merken kann, da ich bei geschriebenen Ziffern keine andere Farbenempfindung habe als bei gewöhnlichen Konsonanten, also einfach schwarz. Eine Zahl geschrieben in Buchstaben, z. B. „Drei“, unterliegt durch die Konsonanten denselben Bedingungen wie ein anderes Wort.“ Die Farbenvorstellung ist für den betreffenden Laut stets dieselbe. „Bei Tönen (musikalischen) ist der Farbenreiz erst dann vorhanden, wenn ich mir die Noten in Notenschrift denke. Dann sind die Farben der Vokale dieselben wie bei gewöhnlicher Buchstabenschrift, während die Konsonanten auch Farben annehmen, z. B.



und so fort.

Ganze Akkorde oder Läufe in einer Tonart nehmen eine Farbe an, die gemischt ist aus Grundton und Terz; folglich ist Moll und Dur oft grundverschieden, Moll meistens zarter und verschwommener als Dur. Bei komplizierten Akkorden, z. B. Septimen-, Nonenakkorden usw., tritt die Farbe des dazukommenden Tones hinzu. Diese Farbenempfindung hilft mir, stets sehr rasch etwas Gehörtes oder Gespieltes auswendig zu lernen.“ Eine Gehörempfindung infolge von Farbenreizen tritt nicht auf.

Vielleicht können die vorstehenden Beispiele einen kleinen Beitrag liefern zur Aufklärung des Phänomens des farbigen Hörens, vielleicht geben sie auch nur eine Anregung zur Beobachtung weiterer Fälle. In dem zweiten von mir aufgeführten Falle dürfte es sich möglicherweise um eine rein optische Erscheinung handeln. Dafür spricht meines Erachtens der Umstand, daß das gelesene Wort den lebhaftesten Farbeneindruck hervorruft, sowie die Tatsache, daß musikalische Töne nur dann farbig wirken, wenn sie in Notenschrift vorgestellt werden. Inwieweit bei dem ersten der erwähnten Fälle das Gehör beteiligt ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Max Iklé.

Personalien.

Die Universität Marburg hat den Geologen Albert v. Reinach in Frankfurt a. M. zum Ehrendoktor der Philosophie ernannt.

Die Universität Manchester hat zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernannt die Herren Prof. B. Brauner von der tschechischen Universität in Prag, Dr. Ludwig Mond und Dr. W. H. Perkinsen.

Die astronomische Gesellschaft in Paris hat Herrn Dr. C. Pulfrich in Jena wegen seiner wissenschaftlichen Leistungen zum Mitgliede ernannt.

Ernannt: Prof. Dr. Wülfing in Hohenheim zum Professor der Mineralogie und Geologie an der Technischen Hochschule zu Danzig; — Privatdozent Dr. Fritz Schaudinn zum Regierungsrat und Mitglied des Reichsgesundheitsamtes in Berlin; — Dr. Schönfeld, Abteilungsvorstand der Versuchsanstalt für Brauerei in Berlin zum Professor; — Dr. O Linde zum außerordentlichen Professor für Pharmakognosie an der Technischen Hochschule zu Braunschweig; — Privatdozent für organische Chemie Strache an der Universität Wien zum Professor; — Prof. Dr. Hans Battermann, Observator an der Sternwarte in Berlin, zum Direktor der Sternwarte und ordentlichen Professor der Astronomie in Königsberg; — Dr. James Mc Mahon und Dr. John H. Tanner zu ordentlichen Professoren der Mathematik an der Cornell University; — Dr. A. N. Cook zum Professor der Chemie an der State University von Süd-Dakota; — Prof. Dr. Karl Cranz von der Technischen Hochschule in Stuttgart zum ordentlichen Professor an der Militär-technischen Akademie zu Berlin; — Dr. Anton Schüller aus Herdecke zum Dozenten für Metallographie an der Technischen Hochschule zu Aachen.

Berufen: Prof. Dr. Prandtl in Hannover als Professor der technischen Physik nach Göttingen; — Professor der Mathematik Wellstein in Gießen nach Straßburg.

In den Ruhestand treten: Professor der Geologie an der Universität Kiel Hippolyt Haas; — Professor der Pharmakologie an der Universität Wien A. E. v. Vogel; — Professor der Mathematik Roth in Straßburg.

Gestorben: Am 5. Juli Prof. Dr. Franz Hilgendorf, Kustos am Museum für Naturkunde in Berlin, 64 Jahre alt; — der Professor der Physik an der Universität Genf Rilliet; — der Professor der medizinischen Chemie Niemilowicz in Lemberg.

Astronomische Mitteilungen.

In der ersten Hälfte des Jahres 1904 sind 113 neue Veränderliche bekannt geworden. Die photographischen Aufnahmen der Harvardsternwarte haben 88 solche Sterne geliefert, darunter 72 im Orionnebel. Ferner wurden entdeckt 11 Veränderliche in Moskau, 7 in Heidelberg (Wolf), je 2 von Anderson und S. Williams, je 1 von Bohlin, Luther und Millosevich. Außer den 72 Veränderlichen im großen Nebel des Orion stehen im nämlichen Sternbilde noch 3 Variable, ebensoviele fanden sich im Cygnus, je 2 Veränderliche kommen auf Perseus, Cassiopeia, Lyra, Gemini, Aquila, Taurus, Pegasus und Vulpecula, die übrigen 19 Sterne verteilen sich einzeln auf verschiedene Sternbilder, 6 davon auf sehr südliche Konstellationen. Fast alle diese neuen Variablen sind sehr lichtschwach, unter 9. Größe; heller werden nur etwa zehn derselben (vgl. Rdsch. XIX, 92, 104, 220, 248).

Gelegentlich seiner vorjährigen Beobachtungen des Planetoiden (362) Havnia fand Herr Abetti (Arcetri) Helligkeitsänderungen dieses Gestirns, die sich nicht durch die Änderungen der Entfernungen von Sonne und Erde erklären lassen. Die Havnia schließt sich somit den übrigen der Lichtschwankung verdächtigen kleinen Planeten an (vgl. Rdsch. XIX, 120).

Das gegen Mitte August zu erwartende Maximum der Perseiden-Sternschnuppen fällt in diesem Jahre mit dem Neumonde zusammen, verspricht also eine gute Ernte von Meteoren zu liefern.

Aus 295 Aufnahmen des Planeten Eros, die vom 7. bis 15. Nov. 1902 zu Cambridge, Algier, Mt. Hamilton, Northfield, Oxford, Paris usw. erhalten worden waren, hat Herr A. R. Hinks für die Sonnenparallaxe den Wert 8,7966″ ± 0,0047″ abgeleitet. Diese Zahl weicht nur unbedeutend von dem Werte 8,8036″ ± 0,0046″ ab, den Herr D. Gill aus Heliometerbeobachtungen der Planetoiden Iris, Victoria und Sappho vor einigen Jahren gewonnen hat. Das Mittel, genau 8,80″, wird auf wenige Tausendstel Sekunden richtig sein. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 28. Juli 1904. Nr. 30.

E. Rutherford: Die Aufeinanderfolge von Umwandlungen in radioaktiven Körpern.

(Bakerian Lecture, gehalten am 19. Mai 1904 vor der Royal Society. Auszug. Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 493—496.)

Von Rutherford und Soddy ist gezeigt worden, daß die Radioaktivität der Radioelemente stets begleitet ist von der Bildung einer Reihe neuer Stoffe, welche einige bezeichnende physikalische und chemische Eigenschaften besitzen. Diese neuen Substanzen werden nicht gleichzeitig erzeugt, sondern entstehen infolge einer Aneinanderreihung von Veränderungen, die in den Radioelementen ihren Ursprung nehmen. Die Radioaktivität dieser Produkte ist keine bleibende, sondern nimmt, in den meisten Fällen nach einem Exponentialgesetz, mit der Zeit ab. Jedes Produkt hat eine charakteristische Art des Verschwindens ihrer Aktivität, welche bisher durch keinen physikalischen oder chemischen Eingriff verändert worden ist. Das Gesetz des Abklingens ist erklärt worden durch die Annahme, daß das Produkt eine Veränderung nach demselben Gesetze erleidet wie eine monomolekulare Umwandlung in der Chemie. Die Änderung tritt ein infolge der Ausstoßung eines α- oder β-Teilchens oder beider, und die Aktivität eines jeden Produktes ist ein Maß seiner Änderungsgeschwindigkeit. Während die den Emanationen ähnlichen Produkte und das Ur X ihre Aktivität nach einem Exponentialgesetz verlieren, verliert der Emanationsstoff X, der die Erscheinungen der induzierten Aktivität erzeugt, seine Aktivität nicht nach einem einfachen Exponentialgesetz. Die Experimente von Miss Brooks und dem Verf. sowie von Curie und Danne haben gezeigt, daß das Verschwinden der induzierten Aktivität des Radiums sehr kompliziert ist und von der Zeit abhängt, die die induzierende Ursache, das ist die Emanation, eingewirkt hat. Der Verf. hat nachgewiesen, daß die induzierte Aktivität, die in einem Körper hervorgebracht wird, der kurze Zeit der Thoriumemanation exponiert ist, zuerst einige Stunden lang zunimmt, durch einen maximalen Wert hindurchgeht und dann mit der Zeit nach einem Exponentialgesetz abnimmt.

In der Abhandlung sind die Kurven des Abklingens der induzierten Aktivität von Radium und Thorium sowohl für kurzes wie für langes Exponieren in Gegenwart der Emanationen angegeben, und es wird gezeigt, daß das Gesetz der Änderung der Aktivität mit der Zeit vollständig erklärt werden kann nach der Theorie, daß die Emanation X des Thoriums und die des Radiums zusammengesetzt sind und eine Reihe sich folgender Umwandlungen erleiden.

Die mathematische Theorie der aufeinanderfolgenden Änderungen wird im einzelnen gegeben und es wird ein Vergleich durchgeführt zwischen den theoretischen und experimentellen Kurven, die man für die Veränderung der induzierten Aktivität mit der Zeit erhalten hat. Bei dem Thorium findet man, daß zwei Veränderungen der Emanation X auftreten. Die erste Veränderung ist eine „strahlenlose“, das heißt die Umgestaltung ist nicht begleitet von dem Erscheinen der α-, β- oder γ-Strahlen. Die zweite Veränderung läßt alle drei Arten von Strahlen entstehen.

Das Abklingen der Radioaktivität der Emanation X des Radiums hängt in hohem Grade davon ab, ob die α- oder die β-Strahlen als Mittel für die Messungen benutzt werden. Die mittels der β-Strahlen erhaltenen Kurven sind stets mit denen identisch, die man mittels der γ-Strahlen erhalten; dies zeigt, daß die β- und γ-Strahlen stets gemeinsam und in demselben Verhältnis auftreten. Die komplizierten Kurven des Abklingens, die man für die verschiedenen Strahlungstypen und für verschiedene Expositionszeiten erhalten, können vollkommen erklärt werden durch die Annahme, daß drei schnelle Veränderungen in dem von der Emanation abgelagerten Stoffe vor sich gehen, nämlich:

1. Eine schnelle Veränderung, welche nur α-Strahlen erzeugt und in welcher die Hälfte des Stoffes in etwa drei Minuten umgewandelt wird.

2. Eine „strahlenlose“ Veränderung, in welcher die halbe Masse in 21 Minuten umgewandelt wird.

3. Eine Änderung, welche α-, β- und γ-Strahlen zusammen entstehen läßt und in welcher die Hälfte der Substanz in 28 Minuten umgewandelt wird.

Eine ähnliche strahlenlose Änderung tritt, wie gezeigt wird, in der „Emanationssubstanz“ von Giesel auf.

Das Vorkommen einer strahlenlosen Umwandlung bei den drei radioaktiven Körpern ist von hervorragendem Interesse. Da die Änderung von Strahlen nicht begleitet ist, kann sie nur entdeckt werden durch ihre Wirkung auf die Änderung oder die Änderungen, welche folgen. Der Stoff der strahlenlosen Änderung wird nach demselben Gesetze umgewandelt wie die anderen Änderungen. Man kann annehmen, daß die

strahlenlose Umwandlung entweder in einer Neuanordnung der Bestandteile des Atoms besteht oder in einem Zerfall des Atoms, bei dem die Produkte des Zerfalls nicht in hinreichend schnelle Bewegung versetzt werden, um das Gas zu ionisieren oder eine photographische Platte zu affizieren. Die Bedeutung der strahlenlosen Änderungen wird erörtert und die Möglichkeit hervorgehoben, daß ähnliche strahlenlose Umwandlungen in der gewöhnlichen Materie vorkommen können; denn die Änderungen, welche in den radioaktiven Körpern vor sich gehen, würden wahrscheinlich auch nicht entdeckt worden sein, wenn nicht ein Teil der Atome mit großer Geschwindigkeit ausgetrieben würde.

Die Strahlungen aus den verschiedenen aktiven Produkten sind untersucht worden, und es hat sich gezeigt, daß die β- und γ-Strahlen nur in der letzten schnellen Veränderung eines jeden der Radioelemente erscheinen. Die anderen Umwandlungen sind nur von der Emission von α-Partikelchen begleitet.

Der Beweis wird erbracht, daß die letzte schnelle Änderung beim Uranium, Radium und Thorium, welche die β- und γ-Strahlen entstehen läßt, einen bei weitem heftigeren und explosiveren Charakter hat als die vorhergehenden Änderungen. Manches spricht für die Annahme, daß neben den ausgetriebenen α- und β-Teilchen als das Resultat des Zerfalls mehr als eine Substanz erzeugt wird.

Nachdem die drei schnellen Umwandlungen der Emanation X des Radiums stattgefunden haben, bleibt ein besonderes Produkt zurück, das seine Aktivität äußerst langsam verliert. Frau Curie wies nach, daß ein Körper, der einige Zeit bei Anwesenheit der Radiumemanation exponiert gewesen, stets eine bleibende Aktivität zeigte, welche im Verlaufe von sechs Monaten nicht merklich abnahm. Ein ähnliches Resultat ist von Giesel erhalten worden. Einige Versuche werden beschrieben, in denen der Stoff des langsamen Abklingens, der auf den Wänden einer die Emanation enthaltenden Glasröhre abgelagert war, in Säure gelöst wurde. Man fand, daß der aktive Stoff α- und β-Strahlen aussendet und die letzteren in ungewöhnlich großer Menge anwesend waren. Die mittels der β-Strahlen gemessene Aktivität nahm im Verlaufe von drei Monaten ab, während die mittels der α-Strahlen gemessene Aktivität unverändert blieb. Dieser aktive Stoff war zusammengesetzt, denn ein Teil, der nur α-Strahlen ausgab, konnte entfernt werden, wenn man eine Wismutplatte in die Lösung stellte. Der auf dem Wismut abgesetzte Stoff ist in seinen chemischen und radioaktiven Eigenschaften nahe verwandt dem aktiven Bestandteil, der in dem Radiotellur von Marckwald enthalten ist. Im ganzen stützt dies Verhalten in hohem Grade die Ansicht, daß die im Radiotellur anwesende aktive Substanz ein Zerfallprodukt des Radiumatoms ist. Da man weiß, daß die Radiumemanation in der Atmosphäre vorkommt, muß die von der Emanation erzeugte aktive Substanz langsamer Zerstreuung an den Oberflächen aller der freien Luft exponierten Körper abgelagert werden. Die an gewöhnlichen Materialien beobachtete Radioaktivität ist somit wahrscheinlich zum Teil bedingt durch eine dünne Oberflächenhaut radioaktiver Substanz, die aus der Atmosphäre abgesetzt ist.

Ein Überblick wird gegeben über die Methoden zur Berechnung der Größe der Änderungen, die in den Radioelementen vor sich gehen. Es wird gezeigt, daß die Menge der Energie, die bei jeder radioaktiven Umwandlung frei geworden und von der Emission von α-Partikeln begleitet ist, etwa 100000 mal so groß ist wie die Energie, die durch die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff frei geworden, wenn sie ein gleiches Gewicht Wasser erzeugen. Diese Energie wird zum größten Teil in Form von kinetischer Energie durch die α-Teilchen fortgeführt.

Eine Beschreibung einiger Versuche wird gegeben, durch die nachgesehen werden sollte, ob die α-Strahlen eine positive Elektrizitätsladung mit sich führen, in der Absicht, experimentell die Zahl der α-Partikel zu bestimmen, die von einem Gramm Radium in der Sekunde fortgeschleudert werden. Nicht der geringste Beweis wurde dafür erhalten, daß die α-Strahlen überhaupt eine Ladung führten, obwohl dies leicht entdeckt werden konnte. Da nun kein Zweifel darüber herrscht, daß die α-Strahlen in magnetischen und elektrischen Feldern abgelenkt werden, wie wenn sie eine positive Ladung führten, so scheint es wahrscheinlich, daß die α-Teilchen in irgend einer Weise eine positive Ladung nach ihrer Austreibung aus dem Atom annehmen.

Da nach der Theorie des Zerfallens das Leben einer gegebenen Menge Radium durchschnittlich nicht länger als einige tausend Jahre dauern kann, muß man annehmen, daß Radium stetig in der Erde erzeugt wird. Die einfachste Hypothese, die man machen kann, ist, daß Radium ein Zerfallprodukt der langsam sich ändernden Elemente Uranium, Thorium oder Actinium ist, die in der Pechblende vorkommen. Es war bestimmt, daß Herr Soddy untersuchen sollte, ob Radium aus Uranium erzeugt wird, aber die bisher erhaltenen Resultate waren negativ.

Ich selbst habe Lösungen von Thoriumnitrat und die „Emanationssubstanz“ von Giesel (die wahrscheinlich identisch ist mit dem Actinium von Debierne), die durch chemische Behandlung frei von Radium waren, in gut verschlossene Gefäße gebracht. Die Menge des vorhandenen Radiums wurde dann experimentell bestimmt, indem in regelmäßigen Intervallen die Emanation in ein Elektroskop geleitet wurde. Ein hinreichendes Zeitintervall ist noch nicht verstrichen, um mit Sicherheit zu entscheiden, ob Radium erzeugt worden ist oder nicht, aber die Andeutungen, die bisher erhalten worden, sind aussichtsvoll.

S. H. Vines: Die Proteasen der Pflanzen. (Annals of Botany 1904, vol. XVIII, p. 289—316.)

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigt sich Verf. mit Untersuchungen über die Enzyme der Eiweißverdauung in den Pflanzen (vgl. Rdsch. 1898, XIII,

229; 1899, XIV, 140). Wenn auch diese Arbeiten voraussichtlich fortgeführt werden, so ist doch mit der vorliegenden Publikation ein gewisser Abschluß geboten, und sie darf um so eher eine etwas eingehendere Besprechung finden, als sie auch einen Überblick über die neueren Forschungen auf diesem Gebiete gibt.

Herr Vines bringt zunächst eine neue Terminologie in Vorschlag. Bisher sind die eiweißverdauenden Enzyme, die Proteasen, sowohl die der Tiere wie die der Pflanzen, als „peptische" und als „tryptische" klassifiziert worden, je nach ihrer allgemeinen Ähnlichkeit mit dem Pepsin oder mit dem Trypsin des tierischen Körpers. Eine Verdauung wurde als „peptisch" beschrieben, wenn sie nicht weiter ging als bis zur Umwandlung der höheren Eiweißkörper in Albumosen und Peptone; man nannte sie „tryptisch", wenn die gebildeten Peptone zu nichteiweißartigen Körpern, wie Leucin, Trypsin usw., zersetzt wurden. Aber mit der Entdeckung des Erepsins durch Cohnheim ist diese einfache Klassifikation unzulässig geworden, denn das Erepsin ist weder peptisch noch tryptisch; es steht dem Trypsin näher als dem Pepsin, insofern es Peptone kräftig zersetzt, aber es weicht dadurch, daß es die höheren Eiweißkörper, wie Albumin und Fibrin, nicht peptonisieren kann, weit vom Trypsin ab (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 110). Es ist in der Tat der Vertreter einer neuen, dritten Klasse von Proteasen, die als „ereptische" bezeichnet werden können.

Was nun die Bezeichnung der Verdauungsprozesse betrifft, so ist das Wort „Proteolyse" in allgemeinem Gebrauch, aber nicht immer in demselben Sinne; manchmal bezeichnet man damit die Peptonisierung durch Pepsin, ein andermal wird der Ausdruck auf die Zerlegung des Eiweißmoleküls in nichteiweißartige Körper angewendet. Am passendsten aber wird das Wort gebraucht, um die Gesamtheit der Prozesse der Eiweißverdauung, um alle die Veränderungen, durch welche die höheren Eiweißkörper in Stoffe wie Leucin, Tyrosin usw. übergehen, zu bezeichnen. Unter Annahme dieser Bedeutung des Ausdrucks Proteolyse können nach dem Vorschlage des Verf. die successiven Stadien des Prozesses folgendermaßen bezeichnet werden: 1. Peptonisierung, Umwandlung der höheren Eiweißstoffe in Albumosen und Peptone. 2. Peptolyse, Zersetzung der Peptone in nichteiweißartige Stickstoffkörper.

Vernon hat kürzlich (1903) in einer Untersuchung über die peptonspaltenden Enzyme des Pankreas gefunden, daß die bisher dem Trypsin zugeschriebene peptolytische Tätigkeit zum großen Teil auf der Anwesenheit eines mit ihm vergesellschafteten ereptischen Enzyms beruht. Dieses Enzym, das als Pancreato-Erepsin bezeichnet werden kann, ist nicht identisch mit dem von Cohnheim im Dünndarm gefundenen Entero-Erepsin, obwohl es zu derselben Gruppe gehört. Durch diese Entdeckung wird die Stellung des eigentlichen Trypsins (d. h. des von Pancreato-Erepsin freien Trypsins) etwas geändert, indem sein Peptonisierungsvermögen mehr in den Vordergrund tritt. Berücksichtigt man dies und läßt man die sich etwas widerstreitenden Ansichten über die Möglichkeit einer peptolytischen Wirksamkeit des Pepsins (die vielleicht auf der Anwesenheit eines noch unentdeckten Erepsins beruht) außer Betracht, so können wir die Proteasen des tierischen Körpers folgendermaßen klassifizieren:

1. Kräftig peptonisierend, aber durchaus nicht peptolytisch: Pepsin.
2. Kräftig peptonisierend und peptolytisch: Trypsin.
3. Schwach peptonisierend, kräftig peptolytisch: Erepsine.

Um nun auf die Proteasen der Pflanzen zu kommen, so hat Butkewitsch (1902) unter Bestätigung der Beobachtungen früherer Forscher gezeigt, daß Schimmelpilze (Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Mucor stolonifer, racemosus und Mucedo) Witte-Pepton unter Bildung von Leucin und Tyrosin peptolysieren und daß sie Fibrin proteolysieren können. Bei der Proteolyse durch Aspergillus bildete sich eine beträchtliche Menge Ammoniak, namentlich bei Abwesenheit von Rohrzucker in der Kultur. Sodann hat Weis (1903) festgestellt, daß bei der Keimung der Gerste sowohl Peptonisierung wie Peptolyse eintritt (oder, wie er sich ausdrückt, daß eine peptische und eine tryptische Phase vorhanden ist). Er schließt daraus auf die Anwesenheit zweier verschiedener Proteasen, die er als Peptase und Tryptase bezeichnet. Die peptische Wirkung erfolgt rasch und erreicht bald ihr Ende, während die tryptische Wirkung langsamer vor sich geht und bis zur vollständigen Zersetzung der Produkte des peptischen Stadiums anhält. In neutralen Flüssigkeiten ist die tryptische Wirkung nur geringfügig; bei Gegenwart einer kleinen Menge Säure (0,2 % Milchsäure, 0,04 % HCl) tritt sie rasch ein, und durch Zufügung von Alkali wird sie sehr verzögert. Diese Wirkung des Alkalis und der Säure auf die Proteolyse steht nach Weis im Einklang mit der Anschauung von Fernbach und Hubert (1900), daß die primären (sauren) Phosphate des Malzextrakts den Gang der Proteolyse beschleunigen, die sekundären (basischen) Phosphate ihn verzögern. Weis fand auch, daß sowohl die peptische wie die tryptische Tätigkeit der Malzenzyme durch gewisse Antiseptica beeinträchtigt wird, namentlich durch Thymol, Chloroform und Formol, während Toluol nur geringen Einfluß hat. Herr Vines hat in einer im vorigen Jahre erschienenen Arbeit gleichfalls auf die Beeinflussung der Proteolyse durch Antiseptica für den besonderen Fall des Papaïns (des eiweißverdauenden Enzyms im Milchsafte von Carica Papaya) aufmerksam gemacht. Endlich ist durch Weis noch festgestellt worden, daß die Proteasen des Malzextrakts außer den Eiweißkörpern verschiedener Pflanzen (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer usw.) auch das Fibrin des Ochsenblutes verdauen können.

In einer 1902 veröffentlichten Abhandlung hat Herr Vines die Ansicht ausgesprochen, daß die Hefe (Saccharomyces Cerevisiae) ein proteolytisches Enzym

enthalte, das in neutralen und in sauren Flüssigkeiten wirksam sei, aber nicht in alkalischen. Zu jener Zeit hatte Verf. noch keine Kenntnis von den wichtigen Untersuchungen, die Hahn und Geret über diesen Gegenstand ausgeführt hatten (vgl. Rdsch. 1900, XV, 548). Sie arbeiteten mit dem ausgepreßten Saft frischer Hefe; diese Flüssigkeit enthält eine beträchtliche Menge von Eiweiß, das beim Kochen oder zweistündigem Halten unter 37° C koaguliert. Sie stellten fest, daß Fibrin in 24 Stunden von der Flüssigkeit verdaut wird. Hauptsächlich aber richtete sich ihre Untersuchung auf die Selbstverdauung (Autolyse) der Flüssigkeit. Sie bestimmten die Verdauungskraft durch Vergleich der Gewichte des Coagulums vor und nach der Verdauung und fanden so: 1. daß die natürliche saure Flüssigkeit kräftig verdaut; 2. daß ihre Wirksamkeit vermindert wird (wenn auch nicht bedeutend) durch Antiseptica wie Chloroform, Thymol, Toluol, Salicylsäure und Blausäure; 3. daß sie durch die Gegenwart neutraler Salze (wie NaCl, KNO_3) verstärkt wird; 4. daß sie durch Zusatz von 0,05 % bis 0,3 % HCl verstärkt, bei Gegenwart von 0,5 % HCl vermindert und durch 1 % HCl fast zerstört wird; 5. daß die Wirkung durch Neutralisierung und noch mehr durch Alkalischmachen mit 0,2 bis 0,5 % NaHO vermindert wird.

Im Jahre 1902 ist noch eine Arbeit von Bokorny erschienen, der mit trockener Hefe arbeitete und zu dem Schluß kam, daß die saure Reaktion für die Verdauungswirkung der Hefe wesentlich sei und daß der Grad der Acidität einen bedeutenden Einfluß ausübe auf den Charakter des Verdauungsprozesses, wie er sich durch die Produkte kennzeichne. Herr Vines beanstandet diese Schlüsse unter Kritik der Untersuchungsmethode.

Bei seinen eigenen Versuchen mit Hefe benutzte der Verf. vorzugsweise die getrocknete Hefe, die jetzt von der Granular Yeast Company Limited in London vertrieben wird. Die Untersuchungen erstreckten sich sowohl auf Autolyse wie auf Peptolyse von Witte-Pepton und Proteolyse von Fibrin. Als Kennzeichen der erfolgten Peptolyse wurde das Auftreten von Tryptophan angesehen (Probe mit Chlorwasser). Bei den Versuchen mit Fibrin war die Bestimmung der Peptonisierungswirkung das Hauptziel der Untersuchung; hierfür war das völlige Verschwinden des Fibrins maßgebend, weshalb letzteres in sehr kleiner Menge (0,5 g auf 100 ccm Flüssigkeit) zur Verwendung kam.

Die trockene Hefe wurde vor jedem Versuch zu einem feinen Pulver zermahlen und dann mit der nötigen Menge Wasser in einem Mörser zerrieben. Die so erhaltene Mischung wurde entweder so wie sie war verwendet oder erst bei niedriger Temperatur (zur Vermeidung der Autolyse) filtriert, worauf dann das klare Filtrat benutzt wurde. Als geeignetstes Antisepticum (zum Ausschluß von Bakterienwirkung) erwies sich Toluol (1 %). Die frisch bereitete Hefeflüssigkeit gab niemals Tryptophanreaktion.

Aus den Versuchen ergab sich, daß die Hefe sowohl Peptolyse wie Peptonisierung bewirken kann. Auch die filtrierten Flüssigkeiten vermögen diese Wirkung hervorzubringen: also beruhen beide Prozesse nicht auf der Lebenstätigkeit der Hefe, sondern auf der Wirksamkeit von einem oder von mehreren Stoffen, die aus ihr ausgezogen werden können.

Hinsichtlich der Proteolyse ließen die Versuche besonders die Schnelligkeit erkennen, mit der der Prozeß vor sich geht. Es zeigte sich ferner, daß die Peptolyse bei oder nahe der (durch die Anwesenheit saurer Phosphate bedingten) natürlichen Acidität der Flüssigkeit am energischsten erfolgt; jede Abweichung von diesem Säuregrad, sowohl durch Alkali- wie durch Säurezusatz, wirkt hemmend auf den Gang des Prozesses.

Die Peptonisierung (Fibrinversuche) geht viel weniger rasch vor sich als die Peptolyse. Sehr bemerkenswert ist, daß verdünnter oder rasch zubereiteter wässeriger Hefeauszug (Filtrat) Fibrin nicht verdaute, während dies wohl geschah, wenn die Hefe mit 2 % kochsalzhaltigem Wasser ausgezogen war. (Bei starken oder während längerer Zeit hergestellten Auszügen trat dieser Unterschied nur in geringem Maße hervor.) Man muß also den Schluß ziehen, daß das peptonisierende Enzym in (destilliertem) Wasser nicht leicht löslich ist, wohl aber in Kochsalzlösung. Wie die Peptolyse, so geht auch die Peptonisierung bei oder nahe dem natürlichen Säuregehalt der Flüssigkeit am lebhaftesten von statten und wird durch die Zufügung von Säure sowohl wie von Alkali gehemmt oder aufgehalten. Aber beide Prozesse stimmen in dieser Hinsicht nicht vollkommen mit einander überein, sondern bei der Peptonisierung vollzieht sich die Reaktion in engeren Grenzen als bei der Peptolyse. So fand z. B. Fibrinverdauung bei Gegenwart von 0,5 % HCl nur in einem sehr starken (20 proz.) Hefeauszug statt, während 0,5 % HCl die Peptolyse in 5 proz. Hefeauszug nicht hemmten. Ähnliche Unterschiede treten bei Alkalizusatz hervor. Herr Vines schließt daraus, daß beide Prozesse nicht durch ein und dieselbe, sondern durch zwei verschiedene Proteasen hervorgerufen werden. Die eine, ausschließlich peptolytische, ist in Wasser leicht löslich; die andere, peptonisierende, ist in Wasser weniger löslich, aber leicht löslich in 2 proz. Kochsalzlösung.

Neben den eiweißverdauenden Enzymen der Hefe sind neuerdings auch solche von höheren Pilzen näher bekannt geworden. So fand namentlich Hjort (1897), daß wässerige Auszüge von Agaricus (Pleurotus) ostreatus Fibrin verdauen, am energischsten in neutraler Flüssigkeit; Zusatz von 0,5 % Oxalsäure verlangsamte die Verdauung, durch Alkalien wurde sie ganz aufgehoben. Die Flüssigkeit gab nach dem Verschwinden des Fibrins (nach 80 Stunden) starke Tryptophanreaktion und enthielt Leucin und Tyrosin. Bei Polyporus sulfureus verdaute der natürlich saure Auszug leicht Fibrin, ebenso der mit HCl bis 0,2 % oder mit Oxalsäure bis 0,25 % angesäuerte; aber neutralisierte oder alkalische Auszüge verdauten nicht im geringsten. Die Flüssigkeit enthielt nach der Ver-

dauung (12 Stunden) Albumosen und Peptone, aber keine Amidosäuren oder Hexonbasen. Auch Herr Vines selbst erhielt (1903) bei seinen Versuchen mit Champignons (Agaricus [Psalliota] campestris) sowohl Peptonisierung des Fibrins wie Peptolyse der niederen Eiweißkörper. Dagegen hatten die von Delezenne und Mouton (1903) aus Agaricus (Psalliota) campestris, Amanita muscaria, Amanita citrina und Hypholoma fasciculare mit 0,8 proz. Kochsalzlösung unter Beifügung von Chloroform und Toluol hergestellten Auszüge keine Wirkung auf Fibrin, während Pepton leicht peptolysiert und Gelatine und Caseïn verdaut wurden. Um den Widerspruch bezüglich des Fibrins aufzuklären, führte Verf. neue Versuche mit Champignons aus. Die Pilze wurden von den Lamellen befreit und, in eine Pulpa umgewandelt, mit Wasser angerührt. In dieses (noch mit etwas Chloroform versetzte) Gemisch wurde Fibrin gebracht; in anderen Versuchen wurde die feste Materie vorher durch Seigern oder Filtrieren entfernt. Auch Kochsalzlösung wurde verwendet.

Die Ergebnisse fielen positiv aus. Das Fibrin wurde verdaut, wenn auch je nach den Bedingungen mehr oder weniger rasch und vollkommen. Die abweichenden Resultate von Delezenne und Mouton erklären sich nach Herrn Vines dadurch, daß diese Beobachter gekochtes Fibrin verwendeten, die durch Hitze koagulierten Eiweißkörper aber der Einwirkung der Proteasen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Die peptolytische Wirkung der Pilzgewebe wurde durch weitere Versuche des Verf. von neuem festgestellt.

Verf. hält auch hier den Schluß für gerechtfertigt, daß es sich um zwei verschiedene Proteasen, eine peptolysierende und eine peptonisierende, handelt. Jene ist leicht, letztere schwerer in Wasser löslich, doch befördert Kochsalz (2 %) die Lösung des peptonisierenden Enzyms. Wie bei der Hefe, so werden auch beim Champignon Peptolyse und Peptonisierung durch Zusatz von Alkali oder Salzsäure zwar in derselben Weise, aber in verschiedenem Grade beeinflußt.

Das peptolytische Enzym des Champignons und der Hefe ist nach Ansicht des Verf. ein Erepsin. Das Pflanzenerepsin ist aber nicht identisch mit Cohnheims Entero-Erepsin oder mit Vernons Pancreato-Erepsin. Die Wirksamkeit dieser beiden tierischen Erepsine ist auf neutrale oder schwach alkalische Flüssigkeiten beschränkt, während das Pflanzenerepsin, wie oben gezeigt wurde, innerhalb ziemlich weiter Grenzen saurer und alkalischer Reaktion seine Tätigkeit ausüben kann und bei oder nahe der natürlichen Acidität die größte Wirksamkeit entfaltet.

Das peptonisierende Enzym hält Verf. für ein Trypsin. Er erinnert daran, daß ein bloß peptonisierendes Enzym im Pflanzenreiche bisher nicht sicher nachgewiesen sei. Ferner komme in Betracht, daß das tierische Pepsin nur in sauren Flüssigkeiten wirksam sei, während das tierische Trypsin, obwohl am wirksamsten in alkalischer Lösung, auch in neutraler oder sogar in schwach saurer Lösung tätig sein könne. In der Weite seiner Reaktion gleiche das peptonisierende Pflanzenenzym dem tierischen Trypsin mehr als dem Pepsin, aber mit dem Unterschiede, daß es nicht in alkalischer, sondern in saurer Flüssigkeit seine stärkste Tätigkeit äußert. Es sei daher wahrscheinlich, daß die fragliche Protease einem neuen Trypsintypus angehöre, der durch seine Wirksamkeit in saurer Flüssigkeit charakterisiert wäre.

Die Vereinigung eines Erepsins mit einem Trypsin in der Hefe und dem Champignon findet sein Analogon in der Anwesenheit eines Erepsins und des eigentlichen Trypsins im Pankreassaft der Tiere (Vernon). Der Ausdruck „vegetabilisches Trypsin“ ist schon in allgemeinem Gebrauch, aber in weiterem Sinne, als Verf. ihn anwendet. Er wurde bisher auf die Pflanzenproteasen bezogen, ohne Berücksichtigung der Anwesenheit von Erepsin. Einen ähnlichen Bedeutungswandel hat durch Vernons Untersuchungen die Bezeichnung „Trypsin“ in der tierischen Physiologie erfahren.

Es bliebe nun noch zu erörtern, wie weit diese Anschauungen auf die Pflanzen im allgemeinen übertragen werden können. Man kann kaum bezweifeln, daß alle Pflanzen und alle Pflanzenteile zu gewissen Zeiten ein peptolytisches Enzym enthalten, das die Wanderung der Eiweißkörper in der vorübergehenden Form von Amidosäuren usw. ermöglicht. Anderseits haben frühere Versuche des Verf. (1903) gezeigt, daß viele Pflanzenteile Fibrin nicht verdauen. Möglicherweise werden auch hier noch durch Schaffung günstigerer Versuchsbedingungen (z. B. durch Verwendung von Kochsalzlösungen) positive Ergebnisse erhalten. Ein paar Versuche hat Verf. bereits in dieser Richtung ausgeführt. Kochsalzhaltige, mit Toluol versetzte Auszüge aus Hyazinthen- und Tulpenzwiebeln verdauten Fibrin, am leichtesten ohne Säure- oder Alkalizusatz; ähnliche Auszüge aus Küchenzwiebeln blieben dagegen wirkungslos. In den beiden ersteren Fällen war also ein peptonisierendes Enzym zugegen, in dem letzten nicht. Indessen war auch bei der Küchenzwiebel Peptolyse (Autolyse) eingetreten, denn die Flüssigkeit ergab auch hier, wie in den anderen Fällen, starke Tryptophanreaktion. „Es scheint also, daß sich in der Küchenzwiebel Erepsin ohne eine andere Protease vorfindet. Ist dem so, so spricht dies wesentlich zugunsten des Vorhandenseins einer ereptischen Protease in den Pflanzen und bekräftigt die schon zum Ausdruck gebrachte Schlußfolgerung, daß in denjenigen Pflanzen, die Fibrin verdauen können, auch ein besonderes peptonisierendes Enzym zugegen sei.“ F. M.

Ciro Chistoni: Spuren induzierter Radioaktivität, die von einem Blitz erzeugt worden. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 548—550.)

Am Nachmittage des 23. März 1904 wurde ein guter Teil des Potales von einem starken Gewitter heimgesucht, in dessen Verlauf in der Nähe von Staggia (20 km NNE von Modena) in etwa 10 Minuten das Donnern von 19 Blitzen beobachtet wurde. Einer dieser Blitze, deren Zahl in Wirklichkeit zweifellos viel größer gewesen, traf um 16 h 10 m den Glockenturm der Kirche und veran-

laßte ein Hin- und Herschwanken des Obelisken des Glockenturmes und eines Teiles des Daches der Kirche. Am 25. März begab sich Verf. nach Staggia und fand die von dem Blitze zurückgelegte Bahn. Der Blitz hatte wie gewöhnlich ein intensives Magnetfeld erzeugt und an manchen Strecken seiner Bahn auch eine sehr hohe Temperatur. Wegen sehr ungünstiger Witterung konnte an diesem Tage eine eingehendere Untersuchung nicht vorgenommen werden; sie wurde Herrn Piccini, dem Pfarrer des Ortes, übertragen, der schon nach wenigen Tagen das Auffinden von Ziegelsteinen mit Schmelzspuren melden konnte. Am 5. April kam Verf. wieder mit einigen Apparaten, darunter ein Exnersches Elektroskop, das bei positiver Ladung ein beschleunigtes Zusammenfallen der Blätter zeigte und Herrn Chistoni veranlaßte, die Ziegel zum Zweck einer eingehenden Untersuchung nach Modena mitzunehmen.

Am 6. April wurden die hervorragenden Schmelzstellen der Ziegel am positiv und negativ geladenen Exnerschen Elektrometer und in einem Faradayschen Gefäß untersucht, aber keine Spur einer elektrischen Ladung angetroffen. Wurde mit dem Knopfe des Elektrometers eine kleine Kupferscheibe verbunden und dieser im Abstande von 3,5 cm eine zweite zur Erde abgeleitete Scheibe gegenübergestellt, so konnte man, wenn man in den Zwischenraum die geschmolzenen Kanten der Ziegel brachte, das Vorhandensein einer Radioaktivitätserscheinung nachweisen. Diese war nicht dem Material der Ziegel eigen, sondern haftete nur an den geschmolzenen Teilen derselben.

Um einen Anhalt zur Beurteilung des Grades der Radioaktivität der vom Blitz geschmolzenen Ziegel zu gewinnen, hat Herr Chistoni einige rohe Vergleichungen ausgeführt an vier Ziegeln, einem Stück geschmolzenen Kalksteines und einem Stück Eisen, das in der vom Blitz getroffenen Mauer angebracht war. Es stellte sich heraus, daß die durch den Blitz geschmolzenen Teile eine induzierte Radioaktivität von langer Dauer — die Untersuchung reichte bis zum 12. April — besaßen. Der geschmolzene Teil der Ziegel war ein schlechter Leiter der Elektrizität. Berührte man den Knopf des Elektroskops mit einem in der Hand gehaltenen Stückchen unveränderten Ziegels, dann trat sofortige Entladung ein, bei Berührung mit einem geschmolzenen Stück dauerte die Entladung 2 bis 8 Sekunden.

Am 23., 25., 28. und 29. April konnten die geschmolzenen Ziegelstücke dadurch, daß sie einige Stunden mit dem negativen Teile des Funkenmessers einer Induktionsspirale verbunden waren, während der positive Teil zur Erde abgeleitet war, eine deutliche, wenn auch schwache Radioaktivität erwerben. Derselbe Versuch mit dem positiven Teil des Funkenmessers hatte keinen Erfolg.

E. Warburg: Über die Ursache des Voltaeffekts. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 850—855.)

Zwei Platten aus verschiedenen Metallen, zwischen denen man das Gas durch Becquerelstrahlen oder in anderer Weise leitend gemacht hat, weisen eine Potentialdifferenz auf, welche elektrometrisch und unter günstigen Bedingungen auch galvanometrisch gemessen werden kann. Bei Versuchen, die Herr Greinacher im Berliner physikalischen Institut über die Ursache des Voltaeffekts ausgeführt, war die Luft zwischen den Metallplatten durch die α-Strahlen von einer mit Radiotellur Marckwalds bezogenen Platte aus Kupfer oder Silber leitend gemacht. Wird die eine der beiden in einem Abstande von 1,5 — 5 mm sich gegenüberstehenden verschiedenen Platten mit einem Elektrometer verbunden, so mißt dieses die Potentialdifferenz oder die elektromotorische Kraft der aus den beiden Metallen und der leitenden Luftschicht bestehenden Zelle.

Die Frage wurde nun untersucht, worauf die Wirkung einer solchen Zelle beruhe. Am nächsten lag die Annahme, daß das leitende Gas die Rolle des Elektrolyten im galvanischen Element spiele; da aber die oxydablen Metalle mit einer Oxydschicht bedeckt sind, die aus feuchter Luft Wasser aufnimmt und selbst im trockenen Raume teilweise festhält, sind die oxydablen Metalle wenigstens mit einer Wasserhaut oder wässerigen Lösung bedeckt und wir hätten ein galvanisches Element aus den beiden Metallen und dem Wasser oder der wässerigen Lösung als Elektrolyten, während das Gas nur die leitende Verbindung zwischen den Wasserhäuten herstellen würde.

Mit dieser Auffassung stand in Übereinstimmung die vielfach gemachte Beobachtung, daß die elektromotorische Kraft der Zelle sich nicht erheblich änderte, wenn ein Wassertropfen zwischen die Platten gebracht wurde. Eine Reihe ausgeführter Messungen der elektromotorischen Kräfte der Zellen, in denen der mit Radiotellur bedeckten Platte solche aus Mg, Zn, Pb, Ni, Fe, Cu, Ag, Pt gegenüberstanden, einmal wenn Luft, das andere Mal, wenn ein Wassertropfen zwischen ihnen sich befand, ergaben Differenzen, die bei den leicht oxydablen Metallen Mg und Zn ziemlich klein, erheblich größer aber bei den edlen Metallen Ag und Pt waren. Weiter wurde festgestellt, daß die elektromotorische Kraft der Zellen im Stickstoff ebenso groß war wie im Wasserstoff, nur Platin wurde in Wasserstoff um etwa 0.5 V anodischer.

Wurden zur möglichsten Beseitigung der Wasserhaut die Metalle in einem durch Phosphorpentoxyd getrockneten Raume auf etwa 180° erhitzt und die elektromotorische Kraft, vor dem Erhitzen, nach dem Erhitzen und nach Einführung von Zimmerluft gemessen, so ergaben sich, wie die für Mg, Zn und Cd in Stickstoff und in Kohlendioxyd angeführten Zahlen lehren, eine sehr bedeutende Abnahme nach dem Erwärmen und eine bedeutende Zunahme nach Einführung der Zimmerluft, während der Widerstand der Zelle vor und nach dem Erhitzen nahezu gleich war und die Wasserhaut des Glases die elektromotorische Kraft nur unwesentlich beeinflussen konnte. In Wasserstoff sank die elektromotorische Kraft nicht so weit wie in Stickstoff, wofür eine Ursache nicht aufgefunden werden konnte, und bei den edlen Metallen waren die Ergebnisse nicht entscheidend. Aus den Trockenversuchen folgte, daß die großen elektromotorischen Kräfte der Zellen aus oxydablen Metallen, über 1 Volt, von den Wasserschichten herrühren und an der Berührungsstelle zwischen Metall und Wasser wirken. Diese Versuche sprechen auch für die Elektrolytkontakttheorie, welche jüngst J. Brown erfolgreich vertreten, indem er zeigte, daß der Voltaeffekt zwischen Zink und Kupfer zum Verschwinden gebracht wird, wenn man die Wasserhäute durch Auskochen in Öl entfernt, und wieder erscheint, wenn feuchte Luft zugelassen wird; dies entspricht den eben mitgeteilten Versuchen. Das Verhalten der edlen Metalle bedarf noch der näheren Untersuchung.

K. Goldstein: Kritische und experimentelle Beiträge zur Frage nach dem Einfluß des Zentralnervensystems auf die embryonale Entwickelung und die Regeneration. (Arch. f. Entwickelungsmechanik, Bd. XVIII, 1904, S. 57—110.)

Die Erörterungen des Verf. sind wesentlich kritischer Natur. Die Experimente, über welche ausführlicher referiert wird, wurden schon vor längerer Zeit von Schaper angestellt, sind aber zum Teil noch nicht veröffentlicht. Im übrigen diskutiert Verf. die zahlreichen in der einschlägigen Literatur veröffentlichten Beobachtungen und zieht aus denselben den Schluß, daß in einer gewissen, frühen Periode der Ontogenese, im Stadium der organbildenden Entwickelung, sowohl die normalen Entwickelungsvorgänge, wie die regeneratorischen Prozesse vom Zentralnervensystem völlig unabhängig seien, daß man während dieser Periode mit Recht von einer Selbstdifferenzierung der Organe im Sinne Roux' sprechen könne. In dem folgenden Stadium der funktionellen

Entwickelung sei dagegen für beide Vorgänge ein deutlich ausgesprochener Einfluß von seiten des Zentralnervensystems zu erkennen. In bezug auf diesen zweiten Satz besteht im Grunde zurzeit keine wesentliche Meinungsverschiedenheit, wohl aber bezüglich des ersten, da eine Reihe von Versuchen verschiedener Autoren für einen formativen Einfluß des Nervensystems zu sprechen scheinen und in diesem Sinne gedeutet wurden. So beschäftigt sich die vorliegende Arbeit wesentlich mit einer kritischen Sichtung der hierher gehörigen Befunde, wobei zunächst die auf die normale Entwickelung bezüglichen Beobachtungen, namentlich auch gewisse Mißbildungen, dann in einem zweiten Teil auf die Regeneration bei verletztem oder teilweise zerstörtem Zentralnervensystem diskutiert werden.

Auf diese kritischen Ausführungen kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden; doch sei ein vom Verf. zum ersten Male veröffentlichtes und an der Hand von Abbildungen genauer besprochenes Experiment von Schaper erwähnt, welcher (1901) einer 30 mm langen Larve von Triton taeniatus nach Amputation des Schwanzes und ausgiebiger Zerstörung des hinteren Rückenmarkabschnittes den rechten Hinterfuß im Oberschenkel amputierte und — trotzdem die Präparate später eine sehr starke Schädigung des Rückenmarks erwiesen — eine vollständige Regeneration des Beines mit fünf wohlentwickelten Zehen bei der die Operation um 21 Tage überlebenden Larve erzielte. Da der regenerierte Fuß ebensowenig wie die andere Hinterextremität während dieser ganzen Zeit die geringste Spur von Sensibilität oder spontaner Bewegung zeigte, so hält Verf. es für völlig ausgeschlossen, daß dieser Teil des Rückenmarks irgendwie funktionsfähig gewesen sei, eine Ansicht, die auch durch die beigegebenen Abbildungen von Querschnitten durch das zerstörte Rückenmark gestützt wird. Herr Goldstein betont zum Schlusse, daß der Eintritt des Zeitpunktes, von welchem an der Einfluß des Nervensystems in der Ontogenese sich geltend macht, für die einzelnen Organsysteme ein verschiedener sei. So sei das Muskelsystem unter allen dasjenige, das am frühesten unter dem Fortfall der nervösen Funktionen leide, während das Knochensystem die geringste Abhängigkeit vom Nervensystem zeige. Die beste Erklärung hierfür sieht Verf. in der Roux-schen Annahme einer trophischen Wirkung des funktionellen Reizes. R. v. Hanstein.

L. Radlkofer: Über Tonerdekörper in Pflanzenzellen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 216—224.)

Verf. beobachtete in den Blattzellen, namentlich den Palissadenzellen von Symplocos lanceolata (Mart.) A. DC., einem Baume des tropischen Amerika, eigentümliche Inhaltsmassen, die sich auf Querschnitten nach Aufhellung durch schwache Javellesche Lauge als in Wasser unlösliche, den größten Teil der Zellen erfüllende, oft nahezu die ganze Breite der Zelle für sich in Anspruch nehmende, brockige oder schalen- und kuchenförmige Körper darstellen. Sie leisten der Einwirkung von Alkohol, Äther und Benzol Widerstand, bestehen also nicht aus Fett, obwohl neben ihnen fast in jeder Zelle auch ein Ballen festen Fettes enthalten ist. Auch durch Glühen verschwinden die besagten Inhaltskörper nicht, dagegen lösen sie sich in Schwefelsäure allmählich auf, wobei keine Gipsnadeln abgeschieden werden. Danach können weder Kieselsäure noch Kalk die anorganische Grundlage dieser Körper bilden.

Die weitere Aufklärung über ihre Natur kam nun ganz unerwartet auf anderem Wege als dem der mikrochemischen Untersuchung, nämlich auf dem der Synonymik. Ein altes, von Rumphius herrührendes, also etwa um 1690 entstandenes Synonym, das sicher auf eine Symplocosart zu beziehen ist, bezeichnet einen auf Amboina einheimischen Baum als Alaunbaum, Arbor aluminosa. Rumphius, der ihn beschreibt und abbildet, gibt an, daß die Rinde und die Blätter dieses Baumes an Stelle von Alaun beim Rotfärben mit gewissen Farbhölzern oder mit einer der Krapppflanze verwandten indischen Rubiacee als Beize verwendet würden. Diese Angabe machte für die betreffenden Pflanzenteile einen beträchtlichen Gehalt an Tonerde wahrscheinlich. Die von Herrn K. Hofmann ausgeführten Blattanalysen ergaben in der Tat, daß fast die Hälfte der Blattasche aus Tonerde besteht. Daß dieser bedeutende Tonerdegehalt in den besprochenen Inhaltskörpern niedergelegt ist, ergaben Färbeversuche mit Lösungen von Alizarin und Brasilin in 70 proz. Spiritus. Teilchen von Tonerdehydrat färben sich mit diesen Farbstoffen intensiv rot; ganz ebenso verhielten sich die Inhaltskörper, namentlich an vorher mit schwacher Javellescher Lauge gebleichten Blattquerschnitten. Solche Schnitte gewährten mit den in den Palissadenzellen übereinander geschichteten roten Tonerdekörpern und den scharf dagegen sich abhebenden ungefärbt gebliebenen Fettballen ein sehr interessantes mikroskopisches Bild. Dabei machte sich auch eine intensiv rote Farbe der verdickten Membranen der Epidermiszellen (außer der Cuticula) bemerkbar, so daß wohl auch in diesen Tonerde eingelagert ist.

Die Ursache und Bedeutung dieser reichlichen Tonerdeablagerung, die auch in den Rindenzellen nicht fehlt, entzieht sich zurzeit unserer Kenntnis. Möglich ist, daß mit der Tonerde verbundene Stoffe von der Pflanze assimiliert werden, und die überflüssig gewordene Tonerde dann in den Zellen abgelagert wird. Daß die Membranen der Pflanzenzellen, anders als tierische Membranen, den diosmotischen Übertritt von Tonerdesalzen nicht oder doch nicht stets verhindern, zeigte ein Versuch mit schwefelsaurer Tonerde (in 20 proz. Lösung), die von Stückchen eines Begonia-Blattstieles reichlich aufgenommen wurde.

Auch bei einer ganzen Reihe anderer Symplocosarten, von denen Verf. Symplocos ferruginea Roxb., S. racemosa Roxb. und S. fasciculata Zoll. (Arten des asiatischen und malaiischen Verbreitungsgebietes der Gattung) nennt, wurde die Anwesenheit der Tonerdekörper in den Blattzellen nachgewiesen. Welche Spezies mit des Rumphius Arbor aluminosa identisch ist, konnte dagegen nicht festgestellt werden. F. M.

Literarisches.

A. Winkelmann: Handbuch der Physik. Zweite Auflage. 4. Bd., 1. Hälfte (Elektrizität und Magnetismus I); 6. Bd., 1. Hälfte (Optik I). VI, 384 S. und VIII, 432 S. (Leipzig, J. A. Barth, 1903 und 1904.)

Von der zweiten Auflage des bekannten Winkelmannschen Handbuches, die eine gründliche Neubearbeitung der ersten Auflage dieses allgemein geschätzten Werkes darstellt, liegen nun zwei Bände vor, die die Elektrizität und den Magnetismus bzw. die Optik behandeln. Die weiteren Bände sollen möglichst schnell folgen, so daß voraussichtlich im Jahre 1906 alle sechs Bände fertig vorliegen werden. Die Gesichtspunkte, die bei der Verfassung der ersten Auflage maßgebend gewesen waren, sind beibehalten worden, die einzelnen Abschnitte sind wie vorher von namhaften Fachmännern bearbeitet. Die konzise, streng wissenschaftliche Darstellung des gewaltigen Materials, die sich aber nicht nur an den Fachmann wendet, sondern die Bedürfnisse eines größeren allgemein naturwissenschaftlich geschulten Publikums berücksichtigt, die reichen Literaturnachweise machen es zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk, das einer sehr raschen Verbreitung sicher sein kann. Zur Orientierung über den Inhalt und die Mitarbeiter der bereits erschienenen Bände sei erwähnt, daß aus dem Gebiete der Elektrizität die Elektrostatik, Elektroskop und Elektrometer, die elektrostatischen Messungen, die Eigenschaften der Dielektrika, die Apparate und Methoden zur Bestimmung von Widerständen und Leitungsfähigkeiten,

wie die elektrische Leitfähigkeit von metallisch leitenden Körpern von Herrn L. Graetz, die Kapitel über galvanische Elemente, elektrische Ströme und die Strommessung von Herrn F. Auerbach bearbeitet sind. Der größte Teil der Optik) die geometrische Optik, die geometrische Theorie der optischen Abbildung, Linsen, Spiegel, die astigmatische Brechung, die Theorie der sphärischen Aberrationen, der Achromasie, Prismen und Prismensysteme, die Blende, das Sehen, die Lupe, das Mikroskop, das Fernrohr) ist von Herrn S. Czapski unter Mitwirkung von Herrn O. Eppenstein besorgt. Das Sehen, das photographische Objektiv, die Brillen behandelt Herr M. v. Rohr; die vergrößernden Projektionssysteme, die Beleuchtungssysteme Herr O. Eppenstein. — Die Ausstattung des Werkes ist eine ganz vorzügliche. P. R.

Herm. Popig: Die Stellung der Südostlausitz im Gebirgsbau Deutschlands und ihre individuelle Ausgestaltung in Orographie und Landschaft. (Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde XV, 2) 88 S. Mit einer Karte und einer Tafel Profile. (Stuttgart 1903, Engelhorn.)

Das behandelte Gebiet umfaßt das Quell- und obere Flußgebiet der Neiße. Seine Südgrenze bildet das Lausitzer Gebirge von den Ausläufern des Jeschkengebirges an der Iser bis zum Kreibitzer Plateau und bis zum Wolfsberg bei Zeidler, wo es das Elbsandsteingebirge berührt. Im Westen wird es von dem niedrigen, ziemlich zusammenhangslosen Höhenrücken begrenzt, der die Wasserscheide zwischen Spree und Neiße bildet. Die nördliche Grenze zieht vom Kottmar gen Südost bis zum Isergebirge bei Friedland, dessen letzte Ausläufer, der Hohenwaldrücken und der Jeschken-Isergau dann die Ostgrenze bilden. Trotz seiner zentralen Lage innerhalb Deutschlands und seiner wirtschaftlichen Zwischenlage sind diese sonst günstigen Faktoren für dieses Gebiet von weniger Bedeutung infolge seiner äußeren Scheitellage und seiner Kleinheit, die es verkehrswirtschaftlich leicht zu umgehen gestatten. Speziell die Südlausitzer Bucht, der südöstlichste Teil der Oberlausitz, besitzt eine ausgesprochene Randlage, für die das Lausitzer Gebirge in erster Linie bestimmend ist. Ihre Beziehungen zum Süden und Osten werden dadurch wesentlich vermehrt. Sowohl auf Grund der geologischen, wie seiner Strukturverhältnisse erscheint das Lausitzer Bergland als ein Gebirge von ziemlicher Individualität, das in seinem Aufbau von großen, durchgehenden Richtungen beherrscht wird, so daß vielfach der Charakter eines rudimentären Kammes erzeugt wird. Ebenso wie sein nördliches Vorland steht es in engster Beziehung zu den Sudeten, deutet aber durch sein Abweichen von der reinen Nordwestrichtung bereits die weiter westlich liegende Übergangszone an. Das Rumburg-Schönerlinder Bergland gehört sogar zum größten Teil bereits in diese Zone hinein.

Verf. untersucht nun zur Bestätigung dieses im einzelnen das Gebiet bezüglich seines Baues und seiner Modellierung (Gebirgsfuß, Gipfel, Sättel, Pässe, Kamm und Täler) und kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß Lausitzer Gebirge und Jeschkengebirge geologisch wie morphologisch sich sondern und geographisch daher zu scheiden sind und daß ersteres vollauf als orographische Einheit aufzufassen ist. Weiterhin bespricht er noch das Landschaftsbild der Südostlausitz, das in seinen wesentlichen Zügen von der Modellierung des Bodens und der geologischen Beschaffenheit abhängig ist; und die gerade gestalten dieses hier recht mannigfaltig und wechselnd. Untergeordnet dem gegenüber erscheint der Einfluß des Menschen. A. Klautzsch.

Prantl-Pax: Lehrbuch der Botanik. 12. verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 439 Figuren im Texte. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Es sind jetzt gerade 30 Jahre her, daß Prantl zum ersten Male sein Lehrbuch veröffentlichte. In 30 Jahren 12 Auflagen, also je eine auf $2^1/_2$ Jahre, das ist ein Erfolg, der für die Trefflichkeit der Sache spricht. Mit Freuden begrüßen wir denn auch diesmal das allbekannte und beliebte Buch, das sich jetzt in hübschem Originalleinenbande präsentiert. Herr Pax, der das Werk seit der 9. Auflage herausgibt, hat es wiederum einer eingehenden Durchsicht unterworfen und den neueren Forschungsergebnissen Rechnung getragen. Einzelnen Kürzungen im Text stehen ansehnliche Zusätze gegenüber, so daß der Umfang um 22 Seiten gewachsen ist. Die Anordnung des Stoffes ist im wesentlichen dieselbe geblieben. Im systematischen Teil fällt die veränderte Einteilung der Thallophyten auf, die jetzt nicht mehr in die drei Klassen der Schizophyten, Algen und Pilze eingeordnet sind, sondern den neueren Anschauungen entsprechend in einer größeren Zahl (neun) gesonderter Verwandtschaftskreise auftreten, die den Abteilungen der Archegoniaten und der Phanerogamen koordiniert sind. Die Zahl der Abbildungen ist um 25 vermehrt worden. Allerdings läßt sich in ein paar Fällen darüber streiten, ob die neuen Bilder glücklich ausgewählt seien; wenigstens ist Ref. der Ansicht, daß die eine Seite füllende Abbildung von Loranthaceen-Haustorien (S. 38) nicht in dies Lehrbuch gehört, und für das Bild auf Seite 302 (Befruchtung von Lilium Martagon), das einer 1891 erschienenen Arbeit Guignards entnommen ist, hätte sich leicht eine neuere ohne die prächtigen Centrosomen (die doch nach Seite 46 den höheren Pflanzen fehlen), aber mit Embryosackkern und zweitem Spermakern finden lassen. Im übrigen braucht die vortreffliche Ausführung der Abbildungen nicht besonders betont zu werden. Das Buch wird auch weiterhin seine angesehene Stellung unter den botanischen Lehrbüchern behaupten. F. M.

Theodor Alexandrowitsch Bredichin †.

8. Dezember 1831 — 14. Mai 1904.

Nachruf.

(Schluß.)

2. Die zur Sonne gerichteten und innerhalb der Kometenbahn vor dem Radiusvektor bei mehreren Kometen beobachteten anomalen Schweife bilden, nach der von Bredichin zuerst im Jahre 1877 geäußerten Ansicht, den Übergang des Kometenkörpers in Meteorströme. Bei den starken, energischen Ausströmungen aus dem Kerne, namentlich im und gleich nach dem Perihel, werden größere Teilchen des Kometenkörpers mitgerissen, die infolge ihrer größeren Masse der repulsiven Sonnenenergie nicht unterliegen und sich nur unter dem Einfluß der allgemeinen Attraktion — je nach den Anfangsbedingungen — in selbständigen hyperbolischen, parabolischen oder elliptischen Bahnen bewegen. Im Falle einer elliptischen Bahn werden periodische Meteorströme erzeugt, welche bei einem Zusammentreffen mit der Erde die Erscheinung der Sternschnuppen darbieten. Ein jeder, sogar ein parabolischer Komet kann, der Theorie gemäß, periodische Meteorströme erzeugen, deren Bewegung nach den Gesetzen der Himmelsmechanik genau verfolgt werden kann. Die bekannte Theorie der Meteorbildung von G. V. Schiaparelli erscheint somit als Spezialfall der Bredichinschen Theorie, indem, nach Schiaparelli, die Teilchen den Kern nicht mit einer Anfangsgeschwindigkeit verlassen, sondern unter dem Einflusse der auflösenden Kraft der Sonne oder der Planeten sich allmählich vom Kerne lostrennen und sich auf derselben früheren Kometenbahn bewegen. Nach dieser Schiaparellischen Theorie könnte zwar die Existenz der bekannten periodischen Meteorströme der Perseïden, Aquariden, Leoniden, Andromediden (Bieliden) mehr oder weniger günstig erklärt werden, da die entsprechenden Kometenbahnen bekannt sind; doch würden die Myriaden von Meteorbahnen, welche das Sonnensystem in allen möglichen Richtungen durchkreuzen, fast ebensoviel unbekannte Kometenbahnen fordern, welche

außerdem noch die Erdbahn schneiden müssen. Indem Bredichin die Schiaparellische Theorie durchaus nicht völlig verwirft, gibt er ihr aber durch seine Ausströmungshypothese eine höchst wichtige und wertvolle Ergänzung, da die ausgeströmten Meteore, der Bredichinschen Theorie gemäß, mit modifizierten Geschwindigkeiten Bahnen beschreiben, die von der ursprünglichen Kometenbahn sowohl ihrer Lage im Raume, als auch ihrer Form nach völlig verschieden sein können. Auf diese wichtige Tatsache, diesen Vorzug der Bredichinschen mechanischen Theorie der Meteorbildung lenkte L. Schulhof schon im Jahre 1894 die Aufmerksamkeit der Gelehrtenwelt. (Bulletin astronomique 1894, tome XI.)

Während elliptische Kometen, sowohl nach dem Perihel, als auch auf einem Teil ihrer Bahn vor dem Perihel periodische Meteorströme hervorbringen können, erzeugt ein parabolischer Komet periodische Ströme hauptsächlich nach dem Perihel. Die mit ein und derselben Anfangsgeschwindigkeit, aber unter verschiedenen spitzen Winkeln zum Radiusvektor in einem Punkte der Kometenbahn herausgeschleuderten periodischen Meteore unterscheiden sich in bezug ihrer Umlaufszeit, im Falle einer elliptischen Kometenbahn mit sehr kleiner Exzentrizität, sehr wenig von einander: sie kehren alle fast gleichzeitig nach einem Umlaufe zum Ausgangspunkte zurück; eine etwas kürzere Umlaufszeit besitzen die hinter dem Radiusvektor — im Sinne der Bewegungsrichtung der Kometen — ausgeströmten Meteore, eine etwas größere die vor dem Radiusvektor ausgeströmten. Bei größerer Exzentrizität der Kometenbahn wächst der Unterschied in der Umlaufszeit der hinter und vor dem Radiusvektor mit ein und derselben Geschwindigkeit ausgeströmten Meteore immer mehr und mehr: der zentralste und dichteste Teil der Ausströmung kehrt mehr oder weniger gleichzeitig zurück, die vor oder hinter dem Radiusvektor herausgeschleuderten Meteore werden entsprechend bedeutend früher eintreffen oder sich bedeutend verspäten, um bei den ferneren Umläufen noch mehr aus einander zu gehen. Ist endlich die Kometenbahn eine Parabel, so wird der Unterschied in der Umlaufszeit der gleichzeitig in einem Punkte unter verschiedenen spitzen Winkeln zum Radiusvektor ausgeströmten Meteore beliebig groß, d. h. die Meteore gehen völlig aus einander und kehren unabhängig von einander zum Ausströmungspunkte zurück.

Bei den Andromediden beträgt die Umlaufszeit der erzeugenden Ellipse nur 6,62 Jahre. Die Maxima wiederholten sich nach je 13 Jahren, und in den Zwischenpausen war die Erscheinung sehr schwach. Die den Leoniden entsprechende Kometenbahn besitzt eine Umlaufszeit von 33,2 Jahren, und das Maximum wiederholte sich im Mittel nach je 33 Jahren, wobei einige Jahre vor und nach dem Maximum eine bedeutende Anzahl von Meteoren beobachtet wurde. Die Aquariden gehören einem Kometen an, dessen Umlaufszeit 76 Jahre beträgt, und sie werden jedes Jahr (am 4. Mai) in geringer Menge beobachtet. Die erzeugende Kometenbahn der Perseïden besitzt eine Umlaufszeit von 120 Jahren; sie werden jährlich beobachtet, und ihr Maximum ist schwer anzugeben. Die Perseïden werden außerdem bedeutenden Störungen, namentlich vom Jupiter unterworfen, so daß ihre Bahnen zerstreut sind, die Radiationsfläche sehr ausgedehnt ist und die Erscheinung jedesmal mehrere Tage und sogar Wochen dauert.

Die sehr lange, oft Monate und ein Jahr hindurch tätigen, kontinuierlichen und scheinbar von ein und demselben Meteorstrome herrührenden und darum von Denning als stationäre bezeichneten Radianten hat Bredichin einfach als Radianten verschiedener Meteorströme erklärt, welche nach einander die Erdbahn kreuzen Ein jeder der Ströme besitzt seine bestimmte Epoche des Zusammentreffens mit der Erde, und seine Lage unter vielen anderen von ihnen im Raume ist eine derartige, daß durch die infolge der Erdbewegung hervorgebrachte Aberration ein jeder von ihnen zum stationären Radianten übertragen wird, wo er seine nur scheinbare, uns sichtbare Stellung einnimmt. Im Falle eines und desselben Stromes müßten, den theoretischen Betrachtungen gemäß, die Meteore eine unendlich große Geschwindigkeit besitzen, was den Beobachtungen von Denning selbst aber durchaus zuwider ist. Außerdem müßte ein solcher aus den Sternenräumen kommender Strom seiner Breite nach die ganze Erdbahn umfassen.

Genaue Vergleiche vieler anderer sorgfältig gesammelter Tatsachen — sowohl eigener, als auch fremder Beobachtungen — mit der Theorie führten Bredichin noch zu vielen anderen äußerst interessanten Resultaten. Es werden nicht nur die Bahnen dieser beobachteten Meteorströme berechnet, sondern auch alle Einzelheiten in den Änderungen dieser Bewegungen auf analytischem Wege erklärt. Diese Änderungen werden entweder durch die inneren Kräfte der die Meteorströme erzeugenden Kometen oder durch die perturbierende Wirkung der ihnen nahestehenden großen Planeten hervorgerufen. Es hat somit Bredichin die Meteorastronomie in das Gebiet der Himmelsmechanik versetzt.

Ausgehend von den Grundgedanken der Meteorbildung, suchte Bredichin die Entstehung der periodischen Kometen im Jahre 1889 auf ähnlichem Wege zu erklären. Ohne die störende Wirkung z. B. Jupiters auf die Kometen zu leugnen, infolge deren die ursprüngliche Bahn völlig umgeformt werden kann, sieht Bredichin die periodischen Kometen hauptsächlich als Ausströmungsprodukte aus viel größeren parabolischen Kometen an. Infolge innerer Energieentwickelung physikalisch-chemischer Prozesse, hervorgerufen durch die Sonnennähe, lösen sich vom Hauptkometen größere Massen mit einer verhältnismäßig geringen Anfangsgeschwindigkeit ab und beschreiben gleich den Meteoren neue, selbständige Bahnen, welche unter gewissen Anfangsbedingungen gleich den Meteorbahnen elliptisch sein können.

3. Zu den in das Gebiet der Astrophysik gehörenden und in den Annalen der Moskauer Sternwarte publizierten Arbeiten von Bredichin gehören: die Beobachtungen der Oberfläche des Jupiter mit zahlreichen Zeichnungen und Chromolithographien (Annales II—VII, IX; 1874—1882); spektroskopische Beobachtungen der Sonne (Annales II—IX); Spektralbeobachtungen der Nebelflecken (Annales II, III). Einen besonderen Wert besitzen Bredichins spektroskopische Beobachtungen der Kometen (Ann. IV, VI, IX), welche zu einer solchen Zeit unternommen wurden, da noch wenige Astronomen das Spektroskop zum wahren Nutzen der Wissenschaft anzuwenden verstanden. J. Scheiner bemerkt (Spektralanalyse der Gestirne), daß alle Spektralbeobachtungen der Kometen bis zu den von Bredichin und Vogel am Kometen Coggia 1874 III angestellten den späteren Beobachtungen sehr an Genauigkeit nachstehen. Das von Bredichin gerade vor 25 Jahren im April 1879 in den Kometen theoretisch nachgewiesene Element Natrium entdeckte Bredichin selbständig, unabhängig von H. C. Vogel und Dunér am 31. Mai 1882 beim Kometen Wells 1882 I. Es hat somit Bredichin durch seine Beobachtungen viel zu der von Hasselberg, Vogel, Wright und Anderen ausgearbeiteten gegenwärtigen, elektrischen Leuchttheorie der Kometen beigetragen.

In allen diesen genannten Richtungen hat Bredichin im Laufe vieler Jahre nach einem vorher ausgearbeiteten Plane beständige Untersuchungen geführt und kehrte von Zeit zu Zeit immer wieder zu ihnen zurück. Noch im Jahre 1897 publizierte er eine Untersuchung über „Die Rotation des Jupiters mit seinen Flecken“ (Bull. Acad. de Pétersbourg 1897, t. VII, No. 3, russisch), in welcher er unter anderem die Bewegung des roten Fleckes auf Grund eigener und fremder Beobachtungen

einer näheren Betrachtung unterzieht. Bredichin hält es für wahrscheinlich, wenn auch nicht für endgültig bewiesen, daß der rote Fleck eine große, harte Schicht gewesen sein muß oder ist, welche auf der flüssigen Oberfläche des Planeten schwimmt und von den niederen Strömungen der Atmosphäre mitgerissen wird. Ein Jahr darauf erschien die Abhandlung „Über die Sonnenkorona“ (Bulletin etc. 1898; t. IX, No. 3, russisch), worin er auf Grund der Form der Koronastrahlen die Bewegung der Koronateilchen einer näheren Betrachtung unterwirft. Die Erklärung der Form und Richtung der Koronastrahlen auf acht Photographien, aufgenommen während der Sonnenfinsternisse zwischen den Jahren 1870 und 1896, würde repulsive Kräfte erfordern, die von derselben Ordnung sind wie die bei den Kometenschweifen II. Typus auftretenden, also um ein geringes größer oder kleiner sind als die als Einheit angenommene gewöhnliche Attraktion. Gewisse, wenig zahlreiche Koronastrahlen würden dagegen eine viel geringere oder aber eine bedeutend größere Repulsivkraft verlangen. Wenn auch diese ersten Resultate durch zukünftige genauere Beobachtungen vielleicht einige quantitative Modifikationen erfahren können, so sieht man doch, wie Bredichin stets, noch an seinem Lebensabende bestrebt war, in immer neue Naturgeheimnisse einzudringen und das über ihnen noch schwebende Dunkel wenigstens um ein geringes zu lichten und die hierzu erforderlichen Methoden anzudeuten.

4. Bredichins Untersuchungen über andere Teile der Astronomie und Geodäsie tragen einen mehr zufälligen Charakter. Hierher gehören die Abhandlungen in bezug auf den Artikel des Herrn N. Lubimoff: „Neue Theorie des Gesichtsfeldes und der Vergrößerung der optischen Instrumente.“ (1873.) — „Table auxiliaire pour le calcul des réfractions.“ 1875 (Annales II). „Sur l'équation personnelle absolue.“ 1876 (Ann. II). „Inégalités de la vis micrométrique du grand réfracteur.“ 1876 (Ann. II). „Sur la parallaxe de l'étoile nèbuleuse, H IV, 37.“ 1877 (Ann. III). „Sur la résistance de l'éther produite par le mouvement de translation du système solaire.“ 1880 (Ann. VI). „Expériences faites avec le pendule à réversion.“ 1882 (Ann. VIII). „Sur le milieu résistant.“ 1883 (Ann. IX). „Note sur le pendule à réversion.“ 1883 (Ann. IX). „Sur l'hypothèse des ondes cosmiques, composée pour l'explication des formes cométaires.“ 1884 (Ann. X). (Kritik der Hypothese der Kometenformen von Th. Schwedoff.)

5. Viele von den Beobachtungen, welche den obigen Forschungen zugrunde gelegt sind, wurden von Bredichin selbständig ausgeführt. Seine anderen astronomischen Beobachtungen sind teils schon von anderen Astronomen zu wichtigen Untersuchungen ausgenutzt, teils harren sie noch ihrer Bearbeitung. Hierher gehören außer den schon erwähnten noch folgende Beobachtungen: Sternbeobachtungen mit dem Meridiankreise (Annales III, IV); Bestimmung von Kometenörtern mit dem Refraktor (Annales II, IV, VI, VII, IX); mikrometrische Messungen von Sternhaufen (Annales III, IV, V); Bestimmung der Lage von Planeten (Annales II, IV); Beobachtungen von Finsternissen (Annales IV). Diese Beobachtungen wurde vom Herbst bis zum Frühjahr auf der Moskauer Sternwarte und während der Ferien, im Sommer, auf dem Landgute Bredichins mit eigenen Instrumenten ausgeführt.

6. Nicht allein ein vielseitiger und hochbegabter Gelehrter war Bredichin, er verstand es auch, in einer selten meisterhaften Art und Weise seine Kenntnisse Anderen auf populärem Wege mitzuteilen; als talentvoller Redner konnte er die schwierigsten und abstraktesten Fragen der Astronomie und der Physik nach dem einstimmigen Zeugnisse seiner Zuhörer in einer einfachen, klaren und interessanten Weise auseinandersetzen und Anderen zugänglich machen. Um einen Begriff von der Vielseitigkeit dieser Vorträge zu geben, führen wir folgende zwischen den Jahren 1870 und 1875 gehaltene an: 1. Zehn zusammenhängende Vorträge über alle Teile der Astronomie; 2. Die Frage über den Zustand des Erdinnern; 3. Die Klimate der Erde in der Vergangenheit; 4. Die Vergangenheit und die Gegenwart der Körper des Sonnensystems; 5. Die Sonne und ihre Flecken; 6. Die Kometen; 7. Die Sternschnuppen; 8. Der Prozeß Galileis nach neuen Dokumenten usw.

Die von seinen wissenschaftlichen Arbeiten freie Zeit widmete Bredichin hauptsächlich dem Studium der Literatur nicht allein seines Volkes, sondern fast aller zivilisierten Völker Europas. Da Bredichin die französische, italienische, englische, deutsche Sprache vollkommen beherrschte, konnte er die ihn interessierenden literarischen Werke im Original studieren. Er übersetzte in Versen einige Werke, namentlich italienischer Schriftsteller, welche in periodischen russischen Journalen im Drucke erschienen. Außer den obigen und den alten klassischen Sprachen kannte Bredichin noch die alte hebräische und interessierte sich seinerzeit sehr für das Sanskrit und die orientalischen Sprachen.

Es ist somit in Bredichin ein universaler Geist dahingeschieden, welcher noch lange von seiner Heimat, von den ihm verwandschaftlich und geistig Nahestehenden aufrichtig betrauert werden wird. Trotz der hohen Geistesstufe, auf welcher er sich bis zum letzten Tage befand, war er — was eben nur einen wahren, echten Gelehrten charakterisiert — in seinem Umgange mit den ihm gegenüber in geistiger oder offizieller Beziehung niedriger Stehenden stets von einer ausnehmenden Freundlichkeit, ungekünstelten Zuvorkommenheit und seltener Herzensgüte. Bredichin verstand es, wie selten Jemand, durch sein ganzes Wesen, sein Wort und seine Tat einen Jeden für die Wissenschaft zu begeistern und immer neue Jünger für sie zu werben. Bredichin hat sein ganzes Leben nur der Wissenschaft gewidmet und für sie gestrebt, sein Name wird in der Wissenschaft fortleben. Die Samenkörner, die Bredichin gestreut hat, werden aufgehen und tausendfältige Frucht tragen. Friede seiner Asche! R. Jaegermann (Moskau.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 30. Juni. In der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibniztages hielt Herr Diels die Festrede, welcher sodann die Reden der im letzten Jahre neu eingetretenen Mitglieder (Zimmer, Schäfer, Meyer, W. Schultze und Brandl, sämtlich von der philosophisch-historischen Klasse) und die Antworten der Sekretare folgten. Hierauf hielt Herr Hirschfeld eine Gedächtnisrede auf Theodor Mommsen. Zum Schluß erfolgte die Mitteilung einiger Preisaufgaben, unter denen die nachstehende naturwissenschaftlichen Inhaltes ist:

Die Akademie schreibt aus dem Ellerschen Legat folgende Preisaufgabe aus:

„Die Akademie verlangt Untersuchungen über die unseren Süßwasserfischen schädlichen Myxosporidien. Es ist alles, was von der Entwickelung dieser Parasiten bekannt ist, übersichtlich zusammenzustellen und mindestens bei einer Spezies der vollständige Zeugungskreis experimentell zu ermitteln“ (Preis 4000 Mark, — Termin 31. Dezember 1909).

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Sie müssen leserlich geschrieben, mit Spruchwort und versiegelter Nennung des Autors im Bureau der Akademie Berlin W. 35, Potsdamerstr. 120 eingeliefert werden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 juillet. Émile Picard: Sur certaines équations fonctionelles et sur une classe de surfaces algébriques. — A. Haller et A. Guyot: Synthèses dans la série de

l'anthracène. II. Dihydrure d'anthracène γ-triphénylé et dérivés. — A. Chauveau: Le travail musculaire et sa dépense énergétique dans la contraction dynamique, avec raccourcissement graduellement croissant des muscles, s'employant au soulévement des charges (travail moteur). Influence du nombre des excitations de la mise en train de la contraction. — A. Laveran: Le trypanroth dans le traitement de quelques Trypanosomiases. — R. Blondlot: Sur les propriétés de différentes substances relativement à l'émission pesante. — Grand'Eury: Sur les graines des Névroptéridées. — Loewy: Présentation du quinzième Bulletin chronométrique (1902—1903) de l'Observatoire de Besançon. — Leveran fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage intitulé: „Trypanosomes et Trypanosomiases" publié en collaboration avec M. F. Mesnil. — Giard fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Controverses transformistes". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Alfred Binet, de MM. E. de Wildeman et L. Gentil. — H. Lebesgue: Sur les fonctions représentables analytiquement. — Émile Martin: Sur la théorie générale des réseaux et des congruences. — W. Stekloff: Sur une égalité générale commune à toutes les fonctions fondamentales. — Henri Hervé: Sur la stabilisation de route des ballons dirigeables. — Jean Becquerel: Effets comparés de rayons β et rayons N, ainsi que des rayons α et des rayons N_1, sur une surface phosphorescente. — P. Villard: Sur les rayons cathodiques. Réponse à la Note de M. Pellat. — Ernest Solvay: Sur la coexistence et l'impossibilité de constater des températures voisines très différentes. — L. de Saint-Martin: Sur le dosage spectrophotométrique de petites quantités d'oxyde de carbone dans l'air. — Adrien Jaquerod et St. Bogdan: Détermination du poids atomique de l'azote par l'analyse en volume du protoxyde d'azote. — Guinchant et Chrétien: États allotropiques du sulfure d'antimoine. Chaleurs de formation. — C. Hugot: Action du gaz ammoniac sur le trichlorure, le tribromure et le triiodure d'arsenic. — E. Jungfleisch: Sur une méthode de dédoublement de l'acide lactique de fermentation en ses composants actifs sur la lumière polarisée. — J. L. Hamonet: Synthèses du glycol pentaméthylénique $HO(CH^2)^5OH$, du nitrile et de l'acide piméliques. — Constantin Beis: Action des composés organomagnésiens mixtes sur la phtalimide et la phénylphtalimide (II). — P. Brenans: Composés iodés obtenus avec la métanitraniline. — G. Blanc: Nouvelle synthèse de l'acide $\alpha\alpha$-diméthyladipique. — H. Henriet: Sur la formaldéhyde atmosphérique. — F. Garros: Sur de nouveaux résultats obtenus en porcelaines, céramiques diverses. — F. Marceau: Sur le mécanisme de la contraction des fibres musculaires lisses dites à double striation oblique ou à fibrilles spiralées et en particulier de celles des muscles adducteurs des Lamellibranches. — A. Gruvel: Sur quelques points de l'anatomie des Cirrhipèdes. — Alphons Labbé: Sur la polyspermie normale et la culture des spermatozoïdes. — G. Coutagne: De la polychromie polytaxique florale des végétaux spontanés. — Aug. Chevalier: La question de la culture des cotonniers en Afrique tropicale. — G. Rivière et G. Bailhache: De la présence de l'hydroquinone dans le poirier. — H. Jacob de Cordemoy: Sur les mycorhizes des racines latérales des Poivriers. — Jakob Eriksson: Nouvelles recherches sur l'appareil végétatif de certaines Urédinées. — P. Viala et P. Pacottet: Sur la culture et le développement du champignon qui produit l'Anthracnose de la Vigne. — Henryk Arctowski: Sur la variabilité de la température dans les régions antarctiques. — Jourdain adresse une Note ayant pour titre: „Le serpent de mer". — Odier adresse une Note additionelle à son travail intitulé: „Perfectionnement du système musical".

Royal Society of London. Meeting of June 9. The following Papers were read: „Notes on the Statolith Theory of Geotropism. (I). Experiments on the Effects of Centrifugal Force. (II). The Behaviour of Tertiary Roots." By F. Darwin and Miss D. F. M. Pertz. — „The Fossil Flora of the Culm Measures of North-West Devon, and the Palaeobotanical Evidence with regard to the Age of the Beds." By E. A. Newell Arber. — „On the Structure and Affinities of Palaeodiscus and Agelacrinus." By W. K. Spencer. — „On the Ossiferous Cave-Deposits of Cyprus, with Descriptions of the Remains of Elephas Cypriotes." By Miss D. M. A. Bate. — „On the Physical Relation of Chloroform to Blood." By Dr. A. D. Waller. — „Contributions to the Study of the Action of Sea-Snake Venoms." By Sir Thomas R. Fraser and Major R. H. Elliot. — „On the Action of the Venom of Bungarus coeruleus (the common Krait)." By Major R. H. Elliot and G. S. Carmichael. — „On the Combining Properties of Serum Complements, and on Complementoids." By Professor R. Muir and C. H. Browning.

Für die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, welche vom 18. bis 24. September zu Breslau tagen wird, ist die allgemeine Tagesordnung wie folgt festgestellt: Sonntag, den 18., Sitzungen des Vorstandes, des wissenschaftlichen Ausschusses und der Gruppenvorstände. Abends Begrüßung der Gäste. — Montag, den 19., erste allgemeine Versammlung. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Roux (Halle a. S.): „Die Entwickelungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft"; Vortrag des Herrn Dr. Gazert (Berlin): „Die deutsche Südpolarexpedition". Nachmittags, sowie Dienstag, den 20., Vor- und Nachmittags und ebenso am Mittwoch, den 21., Abteilungssitzungen. Am Montag Abend findet eine Festvorstellung im Stadttheater und am Dienstag Abend ein Festessen statt. — Donnerstag, den 22., Morgens Geschäftssitzung der Gesellschaft; Vormittags Gesamtsitzung der beiden wissenschaftlichen Hauptgruppen, Verhandlungsgegenstand: Bericht und Debatte über den naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht an den höheren Schulen; Referate haben übernommen Prof. Dr. R. Fricke (Bremen): Die heutige Lage des naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichtes an den höheren Schulen, Geh.-Rat Prof. Dr. F. Klein (Göttingen): Neue Tendenzen auf mathematisch-physikalischer Seite, Geh.-Rat Prof. Dr. Merkel (Göttingen): Wünsche, betreffend den biologischen Unterricht, Med.-Rat Prof. Dr. Leubuscher (Meiningen): Schulhygienische Erwägungen. Nachmittags a) Gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe, Verhandlungsgegenstand: 1. „Die Leukocyten", Referenten Prof. Dr. Grawitz (Charlottenburg) und Prof. Dr. Askanazy (Königsberg), 2. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ehrlich (Frankfurt a. M.): Über den jetzigen Stand der Lehre von den eosinophilen Zellen. b) Gemeinschaftliche Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe, Verhandlungsgegenstand: Die Eiszeit in den Gebirgen der Erde; Referate übernahmen Prof. Dr. Brückner (Bern): Die Eiszeiten in den Alpen, Prof. Hans Meyer (Leipzig): Die Eiszeit in den Tropen, Geh.-Rat Prof. Dr. J. Partsch (Breslau): Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet. Abends Gartenfest im Zoologischen Garten. — Freitag, den 23., Vormittags zweite allgemeine Versammlung. Vortrag des Prof. Dr. Eugen Meyer (Charlottenburg) über „Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschine für Erzeugung motorischer Kraft"; Vortrag des Prof. Dr. Haberlandt (Graz) über „Sinnesorgane im Pflanzenreiche"; Vortrag des Prof. Dr. Rhumbler (Göttingen) über „Zellenmechanik und Zellenleben"; Schluß. — Sonnabend, den 24., Ausflüge.

Vermischtes.

Über die Rolle, welche die N-Strahlen bei der Änderung der Sichtbarkeit schwach leuchtender Flächen spielen, hat Herr Jean Becquerel einen interessanten Versuch mitgeteilt, über den nachstehend berichtet werden soll, obwohl, wie hier wiederum betont sein mag, die N-Strahlen trotz fortgesetzter Bemühungen einer Reihe bedeutender deutscher und englischer Physiker von diesen nicht wahrgenommen werden konnten und bisher fast ausschließlich nur französische Forscher die N-Strahlen gesehen haben. Von diesen Strahlen wird angegeben, daß sie, auf eine schwach leuchtende Fläche fallend, diese heller erscheinen lassen, wenn die Fläche senkrecht betrachtet wird. Dieselbe Wirkung wurde beobachtet, wenn die N-Strahlen nicht auf die leuchtende Fläche, sondern auf die Netzhaut des Auges fallen. Dies brachte Herrn Becquerel auf die Vermutung, daß die Wirkung der N-Strahlen nicht in einer Vermehrung des von der leuchtenden Fläche ausstrahlenden Lichtes, sondern in einer Steigerung der Empfindlichkeit des Auges bestehe. Zur Prüfung dieser Vermutung brachte er zwischen das Auge und das phosphoreszierende Objekt einen Trog mit destilliertem Wasser, das die N-Strahlen absorbiert, und konnte dann nicht mehr entscheiden, ob N-Strahlen auf das Objekt fallen oder nicht, während, wenn der Trog mit dem für N-Strahlen durchlässigen Salzwasser gefüllt war, die Wirkung eine sehr deutliche war. Es kommt also bei der Wirkung der N-Strahlen darauf an, daß sie ins Auge dringen, ob direkt oder indirekt durch Reflexion von dem phosphoreszierenden Schirm, ist unwesentlich, aber daß sie ins Auge gelangen und wahrscheinlich die Empfindlichkeit erhöhen, ist wesentlich. Herr Becquerel vermutet, daß auch bei den anderen schwach leuchtenden Objekten die N-Strahlen in gleicher Weise wirken wie beim phosphoreszierenden Calciumsulfid-Schirm — nämlich subjektiv. Während die N-Strahlen das Leuchten schwach leuchtender Flächen erhöhen, oder nach der hier entwickelten Vorstellung die Empfindlichkeit der Netzhaut erhöhen, wirken die N_1-Strahlen (Rdsch. XIX, 167) entgegengesetzt. Blondlots Angabe, daß die N-Strahlen die Helligkeit schwach leuchtender Flächen nur bei senkrechter Betrachtung steigern, bei sehr schräger hingegen schwächen, will Herr Becquerel dahin deuten, daß in senkrechter Richtung N-Strahlen ausgesandt werden, unter sehr spitzem Winkel hingegen nur N_1-Strahlen. Es werden also gleichzeitig N-Strahlen und N_1-Strahlen emittiert, solche, welche die Empfindlichkeit der Netzhaut steigern, und solche, die sie herabdrücken. Um diesen scheinbaren Widerspruch des gleichzeitigen Aussendens entgegengesetzt wirkender Strahlen zu verstehen, erinnert Herr Jean Becquerel daran, daß die komprimierten Körper N-Strahlen aussenden, die gedehnten hingegen N_1-Strahlen. Ist nun ein Körper in einer bestimmten Richtung komprimiert, dann muß er gleichzeitig in anderen Richtungen gedehnt sein, er kann daher gleichzeitig in einer Richtung N-Strahlen, in einer anderen N_1-Strahlen aussenden. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1204—1205 und 1332—1335.)

Im Bulletin des Kaiserl. Botan. Gartens zu St. Petersburg (1904, tome IV, p. 69) teilt der Direktor des Gartens, Herr A. Fischer von Waldheim mit, daß der Garten von Herrn Scriwanek ein sehr bemerkenswertes lebendes Exemplar des Königsfarns, der Osmunda regalis L., erhalten hat. Herr Scriwanek hat dasselbe in der Umgebung von Adler am Kaukasus am Ufer des Schwarzen Meeres gefunden. Während bei uns der Königsfarn nur in Form eines niedrigen ein- oder wenigköpfigen Stämmchens auftritt, hat der Stamm dieses Exemplars über dem Boden einen Umfang von beinahe drei Metern und eine Höhe von einem halben Meter und trägt 14 mehr oder weniger starke Zweige, die etwa 35 cm lang sind. Die Blätter sind von einer außergewöhnlichen Stärke.

Dieses Exemplar erinnert den Ref. lebhaft an die bekannten Stöcke der verwandten Todea barbara in Australien, wo die verzweigten Stämme durch den von ihnen hervorgesprossenen Wurzelfilz zu einem breiten, dicken, scheinbar einheitlichen, wandartigen Stamme vereinigt werden, aus dem die beblätterten Spitzen der Zweige rosettenartig hervorragen. P. Magnus.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Flèche zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion für Landwirtschaft erwählt.

Die Royal Society zu London hat den Right Hon. Donald Alexander Smith, Baron Strathcona zum Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. B. Hofer zum ordentlichen Professor für Zoologie und Biologie an der Tierärztlichen Hochschule zu München; — der Assistent beim botanischen Garten der Universität Berlin Dr. Theodor Loesener zum Kustos.

Astronomische Mitteilungen.

Wie die „Nature“ Nr. 1810 vom 10. Juli berichtet, enthält Zirkular Nr. 79 der Harvardsternwarte ein Verzeichnis von 19 neuen Veränderlichen im Orion und in Carina (Argo), sowie eine Liste von 57 variablen Sternen, die im Gebiete der kleinen Magellanischen Wolke entdeckt worden sind. Diese Funde erhöhen die Zahl der diesjährigen neuen Veränderlichen auf 189!

Im August 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	9,3 h	*U* Sagittae	15. Aug.	8,0 h	*U* Ophiuchi
4. „	10,4	*U* Ophiuchi	17. „	9,1	Algol
6. „	12,2	*U* Coronae	19. „	12,7	*U* Ophiuchi
9. „	11,1	*U* Ophiuchi	19. „	14,7	*U* Cephei
9. „	15,3	*U* Cephei	20. „	7,6	*U* Coronae
11. „	12,7	*U* Sagittae	20. „	8,8	*U* Ophiuchi
11. „	15,5	Algol	24. „	14,3	*U* Cephei
13. „	9,9	*U* Coronae	25. „	9,6	*U* Ophiuchi
14. „	11,9	*U* Ophiuchi	28. „	10,4	*U* Sagittae
14. „	12,5	Algol	29. „	14,0	*U* Cephei
14. „	15,0	*U* Cephei	30. „	10,3	*U* Ophiuchi

Y Cygni kann im Minimum beobachtet werden alle drei Tage vom 2. August an, ungefähr um 15 h.

Ephemeride des Kometen 1904 I, berechnet von Herrn Nijland (Fortsetzung zu Rdsch. XIX, 300 nach Astron. Nachrichten, Nr. 3961):

Tag	*AR*	Dekl.	*E*	*H*
26. Juli . . .	12 h 18,2 m	+ 48° 32′	530 Mill. km	0,31
3. Aug. . . .	12 16,3	+ 47 17	547 „ „	0,29
11. „ . . .	12 15,8	+ 46 10	562 „ „	0,27
19. „ . . .	12 16,3	+ 45 11	575 „ „	0,25
27. „ . . .	12 17,6	+ 44 22	586 „ „	0,23
4. Sept. . . .	12 19,4	+ 43 41	595 „ „	0,22

Die Rechnung hat Anfang Juli noch gut gestimmt; da der Komet noch lange Zeit sich in günstiger Stellung befindet und die Entfernung *E* von der Erde bald wieder abnimmt, so dürfte er wenigstens mit großen Fernrohren noch mehrere Monate lang zu beobachten sein.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 4. August 1904. Nr. 31.

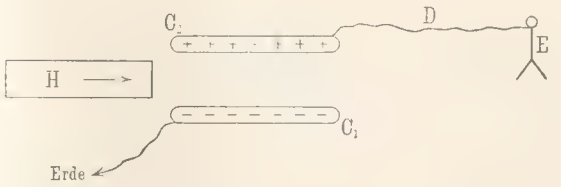
Über Faradays Vorstellung der elektrischen Vorgänge im Nichtleiter und Darstellung elektrostatischer Kraftlinien.

Von Dr. **M. Seddig** (Marburg).

Die von magnetischen und elektrischen Körpern ausgehenden Kräfte wurden noch bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit fast ganz allgemein als „fernwirkende“ Kräfte angesprochen, als Kräfte, welche einfach als Folge des „Sichgegenüberbefindens“ des einen, magnetischen oder elektrischen Körpers auf einen benachbarten anderen Körpern magnetische bezw. elektrische Wirkungen hervorbringen sollten. Bereits 1852 hatte Faraday an Stelle der logischen Schwierigkeit einer Vorstellung von solchen raumüberspringenden, durch nichts übertragenen Wirkungen, dieser „actio in distans“, seine anschauliche Kraftlinientheorie gesetzt, welche ausgeht von der Annahme, daß die Kraftwirkungen sich von dem betreffenden magnetischen bezw. elektrischen Körper ausbreiten bis zu einem anderen Körper längs gesetzmäßiger Bahnen und fortschreiten von Teilchen zu Teilchen eines hypothetischen Stoffes, des „Äthers“. Während Faraday über die Natur dieses Äthers weiter keine Voraussetzungen machte, als daß er angenommen werden müsse als überall vorhanden, wenn auch in den verschiedenen Körpern von etwas verschiedenem Verhalten, so ist doch die Identität mit dem Lichtäther aus einer ganzen Reihe von Konsequenzen zu folgern, die sich aus den Hertzschen Versuchen ergaben [1]).

Das Coulombsche Gesetz, welches die Kraft f zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern angibt, lautet in seiner bekannten Form $f = \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}$ und sagt also aus, daß die Kraft proportional ist den Elektrizitätsmengen auf den Körpern e_1, e_2 und umgekehrt proportional dem Quadrat ihrer Abstände r; in dieser einfachen Form gilt dies Gesetz jedoch nur für den Fall, daß das zwischen beiden Körpern liegende Medium immer das gleiche ist; bei gleichbleibenden e_1, e_2 und r kann die wirkende Kraft dennoch eine ganz andere, größere oder kleinere sein, wenn ein anderes Medium zwischen beide Körper gebracht wird, was folgender Versuch [1]), Fig. 1,

Fig. 1.



leicht anschaulich macht. Zwei isoliert und parallel zu einander aufgestellte Metallplatten C_1 und C_2 (Kondensator), von denen die eine zur Erde abgeleitet, die andere durch einen Draht D mit einem Elektroskop E verbunden ist, seien + bezw. — elektrisch geladen; das Elektroskop zeigt dann einen gewissen Ausschlag an. Wird nun die zwischen C_1 und C_2 befindliche Luft durch ein anderes nichtleitendes Medium, z. B. durch eine zwischengeschobene Hartgummiplatte H, ersetzt, so fallen die Elektroskopblättchen sofort um einen gewissen Betrag zusammen; ein Zeichen, daß Ladung aus ihm abströmte. Wird H entfernt, also von neuem Luft zwischen C_1 und C_2 gebracht, so gehen die Blättchen am Elektroskop sofort wieder weiter auseinander, und zwar bis zum Betrage des ursprünglichen, nach der Ladung erhaltenen Ausschlages; eine der vorhin abgeströmten gleiche Elektrizitätsmenge ist folglich wieder zugeflossen.

Erweitern wir jetzt noch den Versuch, indem wir C_1 und C_2 einander nähern (jedoch nicht bis zur Berührung), so findet ebenfalls ein Zurückgehen des Elektroskopausschlages statt, der aber beim Wiederentfernen von C_1 und C_2 bis auf den ursprünglichen Abstand von neuem die anfängliche Größe erreicht. Daß dem so sein muß, ist in diesem Falle leicht ersichtlich: durch die Verringerung des gegenseitigen Abstandes wird die Kraft, mit der die beiden + und — Elektrizitätsmengen von C_1 und C_2 auf einander anziehend wirken, vergrößert; die ± Ladungen drängen sich in größerer Dichte auf den einander gegenüberstehenden Plattenseiten zusammen, wodurch auf den übrigen Plattenteilen Platz wird für neue Elektrizitätsmengen, die nun vom Elektrometer her, in welchem ja ein gewisser Ladungsvorrat steckt, durch D herüberströmen; dies Hinüberströmen eines Teiles der

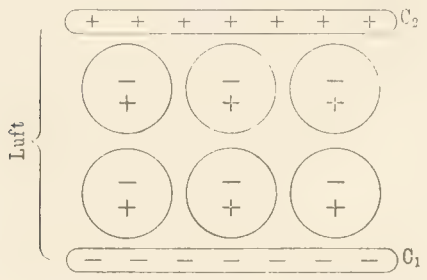
[1]) Betreffs dieses Punktes und anderer in diesem Aufsatz erwähnter Tatsachen vergleiche die wissenschaftlich gemeinverständliche Darstellung von F. Richarz: Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität, 2. Aufl. Leipzig 1902, Teubner.

[1]) F. Richarz, l. c., S. 92.

Elektroskopladung, welcher dann im Kondensator gebunden wird, bedingt das Zurückgehen des Ausschlages. Das Umgekehrte hat statt beim Weiterentfernen von C_1 und C_2. — Genau wie hier das Nähern, bezw. Weiterentfernen der Kondensatorplatten wirkt in dem zuerst beschriebenen Versuche das Ersetzen der Luftschicht zwischen C_1 und C_2 durch die Hartgummiplatte; und es folgt hieraus unmittelbar, daß dem zwischenliegenden Medium eine bedeutende Rolle zukommt, da von seiner Natur die Größe der anziehenden Kräfte und damit der Ladungen auf den Kondensatorplatten abhängig ist. Das zwischenliegende, nichtleitende Medium spielt demnach die Rolle eines Überträgers dieser Kraftwirkungen, weswegen es auch als „Dielektrikum" bezeichnet wird.

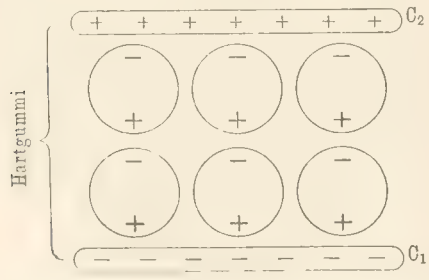
Dieser Vorgang des Übertragens durch ein Dielektrikum ist nach Faraday derart zu denken, daß in der Nähe eines elektrisch geladenen Körpers die sämtlichen Äthermoleküle des Nichtleiters sich influenzelektrisch laden, ganz ähnlich wie kleine Metallteilchen, wobei die im ursprünglich unelektrischen Zustande etwa in der Mitte einer jeden Äthermolekel vereinigt zu denkenden und so nach außen hin sich neutralisierenden, elementaren $\pm$ Ladungen auseinandergezogen werden, entsprechend den Gesetzen der Influenz. Der Grad dieser Trennbarkeit der einzelnen $\pm$ Ladungen ist jedoch bei den Äthermolekeln in verschiedenen Nichtleitern ein verschiedener; für Hartgummi z. B. größer als wie für Luft, wie wir schon aus unserem ersten Experiment (Fig. 1) folgern konnten, da für Hartgummi das Fassungsvermögen, die Kapazität unseres Kondensators C_1 und C_2 zunahm. Anschaulich wird dies durch die Figuren 2

Fig. 2.



und 3; in diesen mögen die eingezeichneten Kreise zwei Schichten mit je drei Äthermolekeln, einmal

Fig. 3.



von Luft, das andere Mal von Hartgummi zwischen den Kondensatorplatten darstellen. Die in den Kreisen angegebenen $\pm$ Zeichen würden dann die verhältnismäßigen Beträge der elektrischen Verschiebungen dieser „Elementarquanten" versinnbildlichen und es so, durch direkten Augenschein, klar machen, daß im Falle des Hartgummis als Zwischenmedium die gegenüberstehenden $\pm$ Ladungen einander jedesmal viel näher kommen und daß die zwischen ihnen wirksam werdenden Kräfte viel stärkere sein müssen als in dem durch Fig. 2 angedeuteten Falle für Luft. Das Zwischenbringen der Hartgummiplatte hat also den gleichen Effekt wie ein gegenseitiges Nähern der Platten C_1 und C_2. Die Größe dieser Verschiebbarkeit der einzelnen $\pm$ Ladungen in einer Äthermolekel unter dem Einflusse gleich starker elektrischer Kräfte ist eine die verschiedenen Nichtleiter charakterisierende Größe, die „Dielektrizitätskonstante", wobei zum Vergleich die dielektrische Verschiebbarkeit der Ladungen in einer Molekel des freien Äthers gleich 1 gesetzt wird (praktisch genommen ist aber auch die Dielektrizitätskonstante der Luft gleich 1).

Diese Influenzierungen im Dielektrikum oder, da die einzelnen Äthermoleküle Pole erhalten, „dielektrischen Polarisationen" erfolgen je in Richtung der dort wirksamen Kräfte, längs sogenannter elektrischer „Kraftlinien", wobei solch ein von Kraftlinien durchsetztes Dielektrikum auch als elektrisches Feld bezeichnet wird. Im Zwischenraume zweier paralleler Kondensatorplatten verlaufen die Kraftlinien senkrecht von Platte zu Platte in parallelen Bahnen, ein homogenes Feld erzeugend. In allen anderen Fällen stellen die Kraftlinien jedoch Kurven dar, die aber meist leicht angebbar sind nach Analogie der allgemein bekannten magnetischen Kraftlinienfelder, in welchen nur die Nord- und Südpole durch + und — elektrische zu ersetzen sind. Folgende Figuren geben eine schematische Darstellung solchen Kurvenverlaufes; Fig. 4 für zwei entgegengesetzte Pole, Fig. 5 für zwei gleichnamige und

Fig. 4. Fig. 5.

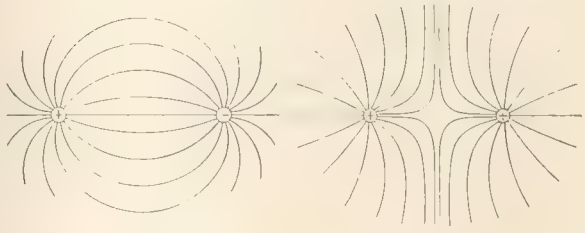
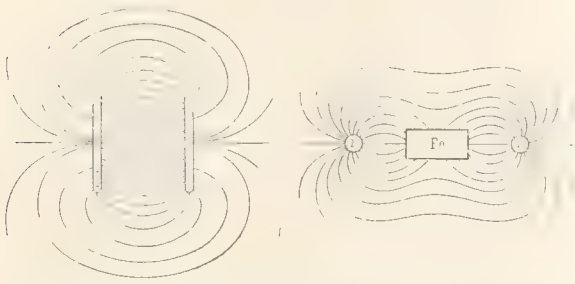


Fig. 6 für einen geladenen Kondensator, bei dem, wie es auch die Figur zeigt, nur der mitten zwischen beiden Platten befindliche Teil des Feldes das homogene Feld aufweist, während schon am Rande ein Ausbauchen der Kraftlinien statthat und immermehr zunimmt in größeren Entfernungen. Diese „Störung" des homogenen Feldes, dieses Auftreten von „Randwirkungen" ist eine Folge der quasielastischen Eigenschaften der Kraftlinien, welche bestehen in einer Zugspannung in Richtung der Kraftlinien und in einer Druckspannung senk-

recht dazu. Das Zustandekommen dieser Kräfte vermögen Fig. 2 und 3 zu erklären; es zeigt sich da, daß im Inneren des Äthers in Richtung der Kraftlinien (die ja von + Platte zu — Platte verlaufen) immer entgegengesetzte Polaritäten einander folgen, die sich zu nähern versuchen und den Kraftlinien ein Bestreben sich zu verkürzen geben, ganz ähnlich jenem eines gespannten Kautschukfadens; umgekehrt aber in Richtungen senkrecht zu den Kraftlinien, wo gleichnamige Polaritäten im Inneren des Äthers einander benachbart sind, die sich gegenseitig abstoßen und dadurch einen Druck in dieser Richtung ausüben, infolgedessen die einzelnen Linien sich von einander zu entfernen suchen.

Fig. 6. Fig. 7.



Die bisherigen Betrachtungen gelten immer nur Feldern, bei denen die Dielektrizitätskonstante überall die nämliche ist. Welchen Einfluß auf den Kraftlinienverlauf werden aber einzelne Stellen von anderer, z. B. besserer Influenzierbarkeit haben? Für den Fall magnetischer Kraftlinien wäre dies realisiert durch ein Stück weichen Eisens, das sich in dem im übrigen von Luft erfüllten Zwischenraume zweier Pole (etwa zweier ungleichnamiger) befindet; nach dem „Prinzip des kleinsten Widerstandes“ (technisch gesprochen) wird eine möglichst große Anzahl von Kraftlinien in diesen gut influenzierbaren Bahnen verlaufen, das weiche Eisen diese Linien also scheinbar konzentrieren, vgl. Fig. 7. Hat nun ferner dieses zwischengebrachte Medium irgend eine Längserstreckung und freie Beweglichkeit, so werden die magnetischen Kräfte versuchen, es in die Verbindungslinie beider Pole zu drehen, da nur in dieser Stellung den Kraftlinien auf möglichst weite Strecke hin eine leicht influenzierbare Bahn gegeben ist. — Diese bei den magnetischen Kraftlinien leicht verständliche „Richtungsänderung“ hat ein vollkommenes Analogon bei den elektrischen Kraftlinien, indem diese ebenfalls bestrebt sind, in möglichst gut influenzierbaren Bahnen, in Medien von möglichst hohen Dielektrizitätskonstanten zu verlaufen. In äußerst einfacher Weise ist dieses gut demonstrierbar durch folgenden Vorlesungsversuch: Zwischen zwei vertikalen Kondensatorplatten von etwa 9 cm gegenseitigem Abstande ist ein horizontales Hartgummistäbchen an einem Kokonfaden frei beweglich aufgehängt; beim ±Laden der Platten tritt dann eine energische Drehung des Stäbchens, welches zuvor irgend eine zufällige Ruhelage innehatte, ein, und zwar in der Richtung der elektrischen Kraftlinien. An Stellen von niedrigerer Dielektrizitätskonstante findet selbstverständlich ein Ausweichen der Kraftlinien statt, ebenso wie der Hartgummistab (dessen Dielektrizitätskonstante etwa 2,1 beträgt) in einem Medium von höherer Konstante, wie z. B. Ricinusöl (D-C = 3,4), sich senkrecht zu den Kraftlinien einstellen müßte.

Elektrische oder magnetische Kraftlinien (Kraftröhren) objektiv darzustellen, obwohl sie in Wirklichkeit nichts anderes sind als ein geometrisches Modell physikalischer Kräfte und als ein für unsere Phantasie anschauliches Bild der in einem Medium gesetzmäßig wirkenden Kraftrichtungen und Kraftintensitäten, ist ebensowohl möglich und ebenso berechtigt, wie z. B. die Demonstration der Lichtstrahlen und ihres Verlaufes.

Solche Demonstrationsmethoden sind aber (im didaktischen Interesse) außerordentlich wünschenswert, da die Eigenschaften des elektrischen, wie des magnetischen Feldes sich beim Konstruieren des Kraftlinienverlaufes meist außerordentlich viel einfacher und übersichtlicher darstellen lassen als unter Benutzung des Potentialbegriffes, der übrigens in gewissen Fällen überhaupt nicht anwendbar sein kann, in denen der Kraftlinienverlauf aber angebbar ist.

Elektrische Kraftlinien objektiv darzustellen ist erst in neuerer Zeit, im Anschluß an die Faraday-Maxwellsche Theorie versucht worden, während die Darstellung magnetischer Kraftlinien, „magnetischer Kurven“ (die ihre Entdeckung wohl nur einem Zufall verdanken) seit langem bekannt ist. Denn bereits in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurden gründliche Untersuchungen über den Verlauf magnetischer Kurven veröffentlicht; u. a. von La Hire und Musschenbroeck, welch letzterer schon die richtige Erklärung des Entstehens solcher Linienbilder gab. — Ferner war bereits damals die Richtungsänderung (Anziehung) der Kraftlinien durch in das Feld eingebrachte Eisenmassen und die Schirmwirkungen derselben (Fortleitungsvermögen) gut bekannt.

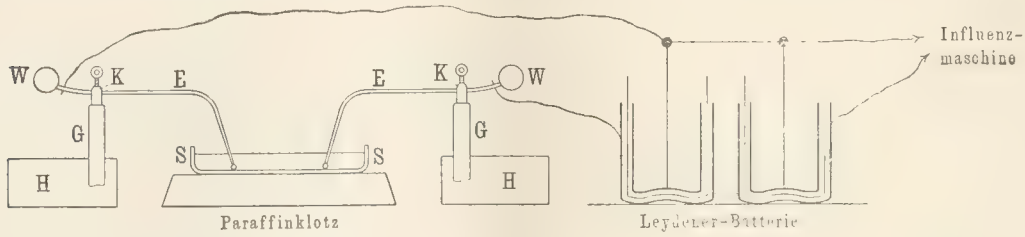
Bei so früher und genauer Kenntnis der objektiven magnetischen Kraftlinien ist nun wohl bestimmt zu vermuten, daß der Anblick dieser Linienbilder, in denen jedes Teilchen beeinflußt ist von der vom Magneten ausgehenden Kraft, für Faraday mit eine Veranlassung war, die „actio in distans“ zu ersetzen durch Nahkräfte, die von Teilchen zu Teilchen und in gesetzmäßigen Bahnen wirken. Faraday selbst hatte versucht, elektrostatische Kraftlinien zu demonstrieren, aber leider nur mit geringem Erfolge. Von sonstigen Darstellungsversuchen sind besonders diejenigen von W. Holtz, W. v. Bezold, L. Chapman, W. Weiler, V. Boccara, D. Robertson und V. Schaffers zu nennen.

Veranlaßt durch Herrn Prof. Dr. F. Richarz, den Verlauf der elektrostatischen Kraftlinien unter den verschiedenen instruktiven Verhältnissen zu demonstrieren, insbesondere aber das Einbiegen dieser Linien in ein Dielektrikum von höherer Kon-

stante zu zeigen, als diejenige der Umgebung ist, mußten zunächst zuverlässige Methoden der Darstellung dieser Linien ausgearbeitet werden, worüber in der Marburger Dissertation ausführlich berichtet ist[1]).

Als zweckmäßigste Darstellungsmethode erwies sich eine Suspensionsmethode, welche prinzipiell folgende ist: die betreffende Suspension, bestehend aus einer nichtleitenden Flüssigkeit (reinstes, doppelt rektifiziertes Terpentinöl), in welcher feine, nichtleitende Partikelchen (Glycinpulver[2]) aufgeschwemmt sind, wird in eine gut isolierende und isoliert aufgestellte Schale *SS* (vgl. Fig. 8) in etwa 1 cm hoher

Fig. 8.



Schicht gefüllt; in diese Schale tauchen, den Boden berührend, Elektroden (*E*, *E*) ein, die mit den beiden Belegungen einer Leydener Flaschenbatterie verbunden sind. *HH* stellen isolierende Elektrodenhalter vor; der Schalendurchmesser beträgt 15 bis 20 cm. Beim Laden der Batterie durch eine kleine Influenzmaschine wird zwischen den Elektroden ein elektrostatisches Feld erregt, in welchem dann die suspendierten Partikelchen sich in die Richtung der elektrischen Kraftlinien einstellen (analog wie vorhin das Hartgummistäbchen), sich aneinander hängen und so gerichtet sedimentieren unter Bildung von Linienwülsten. Mittels dieser Methode lassen sich fast alle elektrostatischen Felder reproduzieren.

E. Strasburger: Über Reduktionsteilung. (Sitzber. Berliner Akad. d. Wissenschaften 1904, S. 587—614.)

Zu den Fragen, über welche unter den Beobachtern noch keine völlige Übereinstimmung herrscht, gehört diejenige nach den feineren Vorgängen bei der Reduktionsteilung der Chromosomen zur Zeit der Ei- und Spermareifung. Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, daß die Zahl der bei der Kernteilung sichtbar werdenden, färbbaren Elemente, der Chromosomen, für alle Zellen einer bestimmten Tier- oder Pflanzenspezies dieselbe ist und daß bei der Teilung jedes dieser Chromosomen durch eine Längsspaltung in zwei Hälften zerlegt wird, deren je eine auf jede Tochterzelle vererbt wird. Da nun bei der Vereinigung von Ei- und Samenzelle zwei Kerne mit einander verschmelzen, so müßte sich die Zahl der Chromosomen von Generation zu Generation verdoppeln, wenn dieselbe nicht vor Beginn der Entwickelung wieder auf die Hälfte herabgesetzt würde. Es geschieht dies dadurch, daß sowohl die Ei- als die Spermamutterzelle vor der Vereinigung ihrer Kerne zwei kurz auf einander folgende Teilungen erfahren, die bei ersteren zur Abstoßung der beiden sogenannten Pol- oder Richtungskörperchen, bei der letzteren zur Bildung von vier Spermazellen führt. Da diese Teilungen so rasch auf einander folgen, daß die färbbare Kernsubstanz, das Chromatin, aus welchem die Chromosomen hervorgehen, inzwischen nicht wieder bis auf die ursprüngliche Menge anwachsen kann, so enthalten die reifen Ei- und Samenzellen nur die Hälfte der für die Art normalen Chromosomenzahl, welch letztere erst durch die Kopulation wieder erreicht wird.

Während soweit die Tatsachen ziemlich klargelegt sind, gehen, wie oben erwähnt, in betreff der feineren Vorgänge die Ansichten noch aus einander. Während man früher annahm, daß die beiden rasch auf einander folgenden Teilungen gleich den übrigen in einer Längsspaltung der Chromosomen beständen — eine Ansicht, für welche namentlich die botanischen Beobachter der Mehrzahl nach eintraten — sprechen manche Befunde auf zoologischem Gebiet dafür, daß nur eine derselben nach dem gewöhnlichen Schema verläuft, bei der zweiten jedoch eine Querteilung zweier vorher mit einander verschmolzener Chromosomen erfolgt. Gestützt auf gewisse Befunde mehrerer neuerer Beobachter hat sich namentlich Boveri auf Grund allgemeiner Erwägungen für diese Annahme ausgesprochen (vgl. Rdsch. XIX, 1904, 31). Da einige für solche Beobachtungen besonders günstige zoologische Objekte — die Spermatocyten und Oocyten gewisser Anneliden, Krebse und Insekten — eine solche Auffassung sehr nahe legten, anderseits aber doch nicht wohl angenommen werden kann, daß diese fundamentalen Vorgänge im Tier- und Pflanzenreich verschieden verlaufen sollten, so hat Herr Strasburger von neuem, zum Teil gemeinsam mit den Herren Miyake und Overton diese Frage einer eingehenden Prüfung unterworfen und ist durch das Auffinden sehr günstiger Beobachtungsobjekte in die Lage gesetzt, neues wichtiges Beweismaterial zugunsten der Boverischen Annahme auch auf botanischem Gebiet beizubringen.

Als sehr günstig für diese Beobachtungen erwiesen sich zunächst die Pollenmutterzellen von

[1]) M. Seddig, Darstellung des Verlaufes elektrischer Kraftlinien usw. Diss., Marburg 1902. Leipzig 1903, Joh. Ambr. Barth. Vgl. auch Ann. d. Phys. IV, 11, S. 815—841.

[2]) Von Glycin am besten das Fabrikat der Akt.-Ges. f. Anilinfabrikation (Berlin), erhältlich durch die photographischen Handlungen.

Galtonia candicans, welche nur sechs Chromosomen besitzen. Die erste Längsspaltung erfolgt hier während des lockeren Knäuelstadiums, d. h. während die gesamte Chromatinmasse noch in Form eines Kernfadens vereinigt ist, ohne jedoch schon jetzt zu einer völligen Sonderung der beiden Hälften zu führen. Später zerfällt der Kernfaden in sechs Chromosomen, deren jedes sich alsbald nochmals, und zwar der Quere nach durchschnürt, doch so, daß je zwei durch solche Querteilung entstandene Paarlinge noch weiterhin zusammen bleiben. Ferner läßt sich beobachten, wie bei der Bildung der Kernspindel die Glieder eines jeden Paares aus einander gezogen werden und nach den beiden Polen wandern. Jetzt erst erweitert sich der durch die erste Teilung gebildete Längsspalt und läßt erkennen, daß jedes der Teilstücke aus zwei der Länge nach mit einander verbundenen Hälften besteht. Die Deutung all dieser, hier in allen Phasen gut zu beobachtenden Vorgänge faßt Herr Strasburger kurz so zusammen, daß im ersten Teilungsschritt — der Querteilung — die Reduktion, im zweiten — der allerdings schon früher vorbereiteten Längsspaltung — die Äquation, d. h. die Zerlegung der Chromosomen in zwei gleichwertige Längshälften eintritt.

Nicht ganz so übersichtlich liegen die Verhältnisse bei den Pollenmutterzellen von Tradescantia virginica, da hier die bedeutendere Zahl der Chromosomen die Deutung der Befunde erschwert und auch das Fixieren nicht immer gut gelingt. Doch kam Verf. infolge wiederholter Bemühungen schließlich auch hier zu ganz entsprechenden Ergebnissen. Auch die etwas verwickelten Verhältnisse bei Liliumarten lassen sich, wie fortgesetzte Beobachtungen zeigten, im wesentlichen in gleicher Weis deuten.

Weitere Beobachtungen an Tradescantia sind geeignet, auf einige andere Fragen theoretischer Art Licht zu werfen. Auf Grund einiger Beobachtungen von Sutton an den Spermatogonien der Heuschreckengattung Brachystola, deren Chromosomen sich durch verschiedene Größe unterscheiden und von welchen vor der Reduktionsteilung immer je ein Paar gleich großer mit einander sich vereinigen, hatte Boveri die Vermutung ausgesprochen, daß von je zwei gleich großen Chromosomen je eines väterlichen und eines mütterlichen Ursprungs sei, und daß bei der Reduktionsteilung jede Tochterzelle eines derselben erhalte, wobei wahrscheinlicherweise auf jede Tochterzelle eine Anzahl mütterlicher und eine Anzahl väterlicher Chromosomen entfalle. Da nun bei Tradescantia die Chromosomen durch Lininfäden[1]) mit einander verbunden bleiben und so noch im Augenblick der Spindelbildung ihre ursprüngliche Anordnung im Kernfaden erkennen lassen, so konnte Herr Strasburger feststellen, daß meist zwei auf einander folgende Glieder dieser Chromosomenkette in den einen, die folgenden in den anderen Tochterkern gelangen usw., daß aber auch durch gelegentliche Umbiegungen der Kette Abweichungen von dieser Regel nicht selten eintreten, daß also eine gewisse Freiheit der Verteilung gewahrt bleibt. Ob nun von je zwei auf einander folgenden Chromosomen wirklich immer eins väterlichen und eins mütterlichen Ursprungs sei, bleibt einstweilen eine offene Frage. Es müßten diese dann schon im Mutterkern mit einander abwechselnd in den Bau des Kernfadens eingehen. Verf. erörtert weiterhin die Frage, in welchem Zeitpunkt eine solche Vereinigung väterlicher und mütterlicher Elemente wohl eventuell vor sich gehen könne, und diskutiert die zuerst von Montgomery, später von Cannon, Sutton und Boveri vertretene Meinung, daß die Kopulation der homologen Chromosomen von beiderlei Herkunft in dem sogenannten Synaspisstadium stattfinde. Auf dieses Synaspisstadium, das Verf. selbst vor etwa 20 Jahren zuerst beschrieb — die Benennung rührt von Moore her und ist späteren Datums —, und das von manchen späteren Autoren als ein Kunstprodukt der Präparation betrachtet wurde, geht nun Herr Strasburger an der Hand neuer Beobachtungen an Thalictrum purpurascens etwas näher ein.

Bei den Kernen dieser Pflanze ist deutlich zu beobachten, wie sich Chromatinkörnchen, das Liningerüst verlassend, um bestimmte Zentren sammeln, und zwar ist die Zahl dieser Zentren — gleich der der späteren Chromosomen — zwölf. Zunächst lockere Gruppen bildend, vereinigen sich diese Körnchen alsbald zu kleinen Körpern, die sich später strecken, in der Mitte einschnüren und in zwei Hälften sondern. — Bei Galtonia sind solcher Zentren — wiederum im Einklang mit der Zahl der Centrosomenpaare — nur sechs vorhanden, während bei Tradescantia u. a. einzelne Zentren in dem Körnerballen nicht zu unterscheiden sind. Es handelt sich also in diesem Synaspisstadium nicht um ein Aneinanderlagern individualisierter Centrosomen, sondern um Vereinigungen kleiner Körner um bestimmte Mittelpunkte. Da die Zahl dieser letzteren der reduzierten Zahl der Centrosomen entspricht, so erscheint Herrn Strasburger die Annahme, daß das Chromatin je eines väterlichen und mütterlichen Centrosoma einem solchen „Gamocentrum“ zustrebe, wohl gerechtfertigt. Die um ein solches Centrum sich vereinigenden Chromatinkörner nennt Verf. Gamosomen, den von ihnen gebildeten Körper ein Zygosoma. Die Ursachen der Vereinigung homologer Gamosomen von beiderlei Herkunft können ähnlich denen sein, welche die Kopulation zweier Gameten bedingen. Im Synaspisstadium wird demnach die Individualität der väterlichen und mütterlichen Chromosomen aufgegeben. Sie vereinigen sich zu einem Zygosoma und die aus diesem wieder hervorgehenden beiden neuen Chromosomen enthalten eine Mischung väterlicher und mütterlicher Chromatinelemente. Hieraus erklärt sich die Verschiedenheit der Kinder eines Elternpaares sowie die Spaltung der elterlichen Eigenschaften bei Monohybriden.

[1]) Linin ist die durch die gewöhnlichen Kernfärbungsmittel nicht färbbare Substanz, welche das Gerüst des Kernes bildet.

Eine eigenartige Beleuchtung erfahren diese Vorgänge durch gewisse Beobachtungen an Bastarden. An Syringa Rothomagensis — einem mutmaßlichen Bastard zwischen S. vulgaris und S. persica — wurden frühzeitige Störungen der Entwickelung im Kern der Pollenmutterzellen sowie während der ersten Teilungsstadien beobachtet. Rosenberg stellte fest, daß Bastarde zwischen Drosera longifolia und rotundifolia in den Pollen- und Embryosackmutterzellen 20 Chromosomen besitzen, während die erstgenannte Art deren 20, die zweite 60 besitzt. Nur zehn von diesen sind aber Doppelchromosomen, und nur diese erfahren weiterhin regelmäßige Teilungen usw.

Im Einklang mit Boveri tritt auch Herr Strasburger für die Individualität der Chromosomen ein, wobei er jedoch die Frage, ob gelegentlich nicht die Zahl der Chromosomen in dem Kerne sich ändern könne — durch Längsspaltung oder longitudinale Aneinanderfügung und Verschmelzung — offen läßt. Der Schwerpunkt aller Vorgänge, die zur Verteilung der erblichen Merkmale führen, liegt in der chromatischen Substanz; das Linin bestimmt nur die Größe und Zahl der Verbände — der Chromosomen — die für jede Art konstant, aber selbst bei nahe verwandten Arten verschieden sein können, denen somit nur eine sekundäre Bedeutung zukommen kann. Die scheinbare Abnahme des Chromatins im ruhenden Kern kann nicht dagegen sprechen, da hier möglicherweise eine Zerlegung der Gamosomenkomplexe in ihre Einheiten erfolgt und eine solche den Nachweis durch Färbungsmittel erschweren kann.

Auch in bezug auf die verschiedene Wertigkeit der Chromosomen schließt sich Verf. Boveri an. Außer den von diesem Autor angeführten Beispielen weist er auf gewisse Beobachtungen an Hybriden und auf die auch an pflanzlichen Objekten — namentlich in den Pollenmutterzellen von Funkia Siboldiana — beobachteten Größenunterschiede hin. R. v. Hanstein.

A. Mascari: Über den Gang der Zentren größerer Tätigkeit der Sonnenfackeln in Beziehung zu dem der Flecken und der Protuberanzen. (Memorie della Società degli Spettroplisti Italiani 1904, vol. XXXIII, p. 45—53.)

Aus den jüngst publizierten Arbeiten von Riccò und der Herren Lockyer war zu entnehmen, daß die Zentren größerer Häufigkeit der Sonnenprotuberanzen nicht immer in derselben heliographischen Breite erscheinen, sondern daß sie einen regelmäßigen Gang zeigen, der von einer Epoche des Maximums zu der des folgenden Minimums aus niederen zu höheren Breiten gerichtet ist, im Gegensatz zum Verhalten der Sonnenflecken, die sich umgekehrt aus hohen zu den niederen Breiten bewegen (Rdsch. 1903, XVIII, 393; 1904, XIX, 241). Es war nun interessant, zu ermitteln, wie sich die Fackeln verhalten, die oft die Flecken begleiten, zuweilen aber auch die Protuberanzen, und, wie diese beiden, eine 11jährige Periode der Häufigkeit mit deutlichem Maximum und Minimum aufweisen.

Auch wenn alle drei Erscheinungen in ihrer stärkeren und schwächeren Betätigung von ein und derselben Ursache abhingen, brauchten ihre Maxima und Minima in dem 11jährigen Zyklus nicht zeitlich zusammenzufallen; die eine könnte langsamer, die andere schneller reagieren. Da regelmäßige Beobachtungen über sämtliche Tätigkeitsäußerungen erst in den letzten drei Dezennien gemacht worden sind, beschränkte sich die Untersuchung auf diesen Zeitraum und wurden die charakteristischen Minima der Epochen zur Vergleichung herangezogen. Für die Flecken waren diese Minima: 1878, 9; 1889, 6 und 1901, 7; für die Protuberanzen fielen sie auf das erste Quartal 1879, das erste Semester 1890 und das vierte Quartal 1902, während für die Fackeln die Minima im vierten Quartal 1878, im ersten 1889 und im ersten 1902 beobachtet sind. Es ergibt sich hieraus deutlich, daß, während die kritische Epoche des Minimums der Sonnenfackeln sich nur ein wenig gegen die der Flecken verschiebt, die der Protuberanzen hingegen sich stets später einstellt und stets in Rückstand gegen die der Flecken und Sonnenfackeln bleibt.

Aber weder die Flecken noch die Fackeln noch die Protuberanzen erscheinen in denselben heliographischen Breiten. Die Flecken zeigen sich nur in dem von den Parallelen $\pm$ 35° begrenzten Äquatorgürtel, und in etwas höherer Breite sind sie eine große Seltenheit, während Fackeln sowohl als Protuberanzen unter allen Breiten angetroffen werden. Hierbei muß beachtet werden, daß die Flecken als dunkle Objekte auf dem hellen Hintergrunde sehr gut und sicher beobachtet werden, während die Fackeln oft schwer wahrzunehmen sind und aus diesem Grunde auch erst in jüngster Zeit einer systematischen Registrierung unterzogen worden sind.

Herr Mascari benutzte für seine statistische Studie über die Häufigkeit der Fackeln in den verschiedenen Breiten des Sonnenkörpers die Beobachtungen, die Tacchini von 1879 bis 1900 in Rom gemacht und publiziert hat. Die Ergebnisse hat Verf. mit seinen eigenen Beobachtungen zu Catania von 1893 bis 1903 verglichen. In Tabellen und graphischer Darstellung sind diese Beobachtungen in Rom und die eigenen in Catania geordnet und zum Vergleich die gleichzeitigen Beobachtungen der Protuberanzen in Catania herangezogen worden. Die Untersuchung führte zu folgendem Ergebnis:

„Aus unseren Kurven leiten sich zwei wichtige Tatsachen ab: 1. Die Gebiete größerer Lebhaftigkeit der äquatorialen Fackeln und der Flecken zeigen von einem 11jährigen Minimum bis zum nächstfolgenden eine Transportbewegung von den Zonen $\pm$ 20° bis $\pm$ 30° nach dem Äquator hin; hingegen wandern in der gleichen Zeit diejenigen der Protuberanzen fast von denselben Zonen größerer Tätigkeit der Fackeln und Flecken fort, richten sich aber nach den polaren Gebieten und bleiben noch bestehen bis fast zur Epoche des folgenden Maximums des ersten Zyklus; dies liefert eine weitere Stütze für die Unabhängigkeit der beiden Sonnenerscheinungen, Fackeln und Wasserstoffprotuberanzen, die auch anderweitig nachgewiesen ist. 2. Die Zonen größerer Tätigkeit der Protuberanzen entwickeln sich in den Zonen der geringeren Tätigkeit der Fackeln.

Zum Schluß können wir somit sagen, daß die Zonen größerer Tätigkeit der Fackelgruppen, die zwischen der mittleren Breite $\pm$ 45° und dem Äquator liegen, eine parallele und mit der der Flecken zusammenfallende Bewegung, aber eine umgekehrte zu der der Protuberanzen ausführen. Die Fackeln jenseits des Hauptmaximums in den Äquatorialgegenden jeder Hemisphäre hingegen zeigen ein sekundäres Maximum in den Polargegenden (das keine Verschiebung erkennen läßt und dem Äquator parallel bleibt). Das Zentrum größerer Tätigkeit der Protuberanzen fällt allgemein in die Gegend der geringeren Tätigkeit der Fackeln."

R. Blondlot: Über die Fähigkeit einer großen Reihe von Körpern, spontan eine schwere (pesante) Emission auszusenden. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1473—1476.)

Die Erfolge, welche Herr Blondlot bei dem Studium seiner N-Strahlen durch Verwendung einer

schwachen Lichtquelle, z. B. eines phosphoreszierenden Schirmes, erzielt hatte, veranlaßten ihn, sich desselben auch zur Ermittelung noch anderer bisher unbekannt gebliebener Erscheinungen zu bedienen. Auf einem Kartonstreifen stellte er sich einen kleinen Fleck (von einigen Millimeter Durchmesser) oder ein kleines Kreuz mit dünnen Armen aus Calciumsulfid her und machte ihn durch Besonnung phosphoreszierend. Wenn man nun über den Fleck *A* des horizontal aufgestellten Streifens eine Metallscheibe, z. B. ein Zweifrankstück, brachte, wurde der Fleck heller, gleichgültig wie weit die Scheibe *B* von *A* entfernt war, selbst mehrere Meter konnte die Entfernung betragen, wenn *B* nur senkrecht über *A* war. Entfernte man den Streifen aus der Vertikalen oder neigte man ihn, so hörte die Wirkung auf.

Brachte man *B* unter den phosphoreszierenden Fleck, so war nur dann eine Wirkung vorhanden, wenn der Abstand kleiner als 6 cm war, bei größerer Entfernung war eine Wirkung nicht zu konstatieren. Ein Umkehren von *A*, so daß der phosphoreszierende Fleck nach unten gerichtet war, änderte nichts in der Erscheinung: oben wirkte *B* in mehreren Meter Abstand bei vertikaler Überlagerung, unten nur auf wenig Zentimeter. Aus dieser Ungleichheit folgert Herr Blondlot, daß die Schwere hier eine Rolle spiele.

Statt der Silbermünze konnte man mit gleichem Erfolge Kupfer, Zink, Blei, angefeuchteten Karton u. a. verwenden; andere Substanzen hingegen gaben keine Wirkung, so z. B. Gold, Platin, Glas, trockener Karton u. a.

Befestigte man *B* in der Weise, daß seine Flächen senkrecht standen, und untersuchte man mittels *A* die Umgebung der Metallscheibe, so fand man Verstärkung der Phosphoreszenz an Punkten, die auf zwei Kurven lagen, die denen analog sind, welche zwei Flüssigkeitsstrahlen geben würden, die mit geringer Geschwindigkeit von den beiden Flächen von *B* ausgehen.

All diese Erscheinungen will Herr Blondlot durch die Annahme erklären, daß das Silberstück von seiner ganzen Oberfläche eine schwere Emission aussendet, welche, wenn sie das Sulfid erreicht, dieses sichtbarer macht; er beschreibt noch einige weitere Versuche, die als Konsequenzen dieser Deutung dieselbe bestätigen.

Die schwere Emission durchdringt ein Blatt Papier oder Kartenblatt und selbst ein 2 cm dickes Brett; sie wird hingegen fast vollständig aufgehalten durch eine Glasplatte, von welcher sie nach Art eines Wasserstrahls zurückprallt. Wenn man eine etwa 1 m lange und 1 bis 2 cm im Durchmesser haltende Röhre in geneigter Richtung mit dem oberen Ende einer Münze nähert und den phosphoreszierenden Schirm vor die untere Öffnung bringt, überzeugt man sich, daß die Emission des Geldstückes durch die Röhre abfließt.

„All diese Versuche und zahlreiche Varianten, deren Beschreibung hier nicht am Orte ist, beweisen meiner Meinung nach überreichlich die Existenz einer schweren Emission. Ich beabsichtige demnächst mehrere interessante Eigenschaften dieser Emission mitzuteilen."

M. Neisser und **U. Friedemann:** Studien über Ausflockungserscheinungen. (Münchner medizin. Wochenschr. 1903, Nr. 11.)

Die große Analogie, die das Phänomen der Agglutination mit den Ausflockungserscheinungen unorganisierter Materie zeigt, veranlaßten die Verff., Untersuchungen über den letzteren Vorgang anzustellen, von deren Ergebnissen in der vorliegenden Arbeit diejenigen mitgeteilt sind, die sich auf Mastixemulsionen und ihre Ausflockung durch dreiwertige Salze, wie Aluminiumsulfat, Ferrinitrat oder Eisenchlorid, beziehen.

Setzt man zu gleichen Mengen Mastixemulsion fällende Mengen der drei genannten Salze, so tritt bei bestimmten Konzentrationsgraden der Salze eine Zone der Hemmung auf, unter- und oberhalb welcher die Ausflockung stattfindet. Gibt man zu diesen Hemmungsgemischen andere Salze oder Säuren in solchen Konzentrationen, daß sie Mastix an sich sofort ausflocken würden, so bleibt die Ausflockung aus: das dreiwertige Salz in bestimmter Konzentration fällt den Mastix nicht nur nicht, sondern schützt ihn auch gegen Ausflockung durch andere sonst fällende Salze. Die Vermutung, daß diese dreiwertigen Salze durch die Hydrolyse als (elektropositive) Oxydhydrate in kolloidaler Form in der Lösung vorhanden sind und den (elektronegativen) Mastix gegen Ausflockung schützen, konnte an Versuchen mit kolloidalem Eisenhydroxyd bestätigt werden. Auch zeigten Mischungen zweier entgegengesetzt geladener Kolloide, wie Arsentrisulfid und Eisenhydroxyd, dieselbe interessante Erscheinung der Hemmungszone und unterhalb dieser die Ausflockung (vgl. Biltz, Rdsch. 1904, XIX, 239).

Diese Tatsachen führten die Verff. dazu, auch andere Stoffe, deren Kolloidnatur wahrscheinlich ist, wie die Anilinfarben, auf Fällung und Fällungshemmung zu untersuchen, wobei sie, entsprechend der Voraussetzung, fanden, daß die basischen (elektropositiven) Anilinfarbstoffe fällend auf Mastix wirken und auch das Phänomen der Hemmungszone zeigen, während die sauren (elektronegativen) Farbstoffe ohne Wirkung bleiben. Ganz analoge Verhältnisse ergaben sich bei Mischung von sauren und basischen Farben, wie z. B. Eosin und Bismarckbraun.

Ohne die Frage, wie diese Hemmungserscheinungen zu erklären sind, endgültig lösen zu wollen, betrachten die Verff. es als wahrscheinlich, daß es sich bei diesen Hemmungsgemischen von Kolloiden und Emulsionen um Umhüllungserscheinungen des einen Kolloids durch das andere handeln könnte, indem das schützende Kolloid die Oberfläche des zweiten Bestandteiles umkleidet und diese dem Bereich der fällenden Salzionen entzieht. Für diese Anschauung spricht auch die Abhängigkeit der zur Hemmung notwendigen Mengen des einen Kolloids von der Konzentration des zu schützenden Kolloids.

Weitere Versuche mit albumin- und albuminoidartigen Kolloiden ergaben in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten von Pringsheim, Liesegang, Zsigmondy (Rdsch. 1903, XVIII, 33), daß kleinste Mengen von Gelatine die Salz- und Säureausflockung des Mastix zu verhindern vermögen, wobei es gleichgültig ist, in welcher Konzentration die sonst fällenden Säuren und Salze angewendet werden. Die Menge der zum Mastixschutz notwendigen Gelatine hängt hingegen von der Konzentration der Mastixemulsion ab: je konzentrierter die Mastixemulsion ist, desto mehr Gelatine ist nötig. Wie Gelatine wirkten auch Blutserum, Blutegelextrakt und wässerige Bakterienextrakte.

Außer den Hemmungserscheinungen bei der Mischung entgegengesetzt geladener Kolloide beobachtet man auch Ausflockungserscheinungen, wenn zwei entgegengesetzt geladene Kolloide in geeigneter Konzentration zusammengebracht werden. So wird der elektronegative Mastix durch das elektropositive Eisenoxydhydrat oder durch das Neutralrot ausgefällt. Offenbar hat das elektropositive Kolloid, gleich wie das ausflockende Salzkation die Fähigkeit, unterhalb der hemmenden Zone ausflockend auf elektronegative Suspensionen oder Kolloide zu wirken. Weiterhin zeigten die Versuche der Verff., daß Gelatine, wie Blutserum, Blutegelextrakt und wässerige Bakterienextrakte nicht nur ausflockungshemmende Eigenschaften besitzen, sondern auch ausflockungsverstärkende Fähigkeit erhalten, sofern man zu Mengen, die kleiner als die hemmende Dosis ist, geringe, an sich zur Ausflockung nicht ausreichende Menge eines Elektrolyten zufügt. Betreffend weiterer Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden, wie auch auf die Untersuchungen der Verff., die sich mit den Beziehungen der Ausflockungserscheinungen zur Bakterienagglutination beschäftigen. (Münchner medizin. Wochenschrift 1904, Nr. 19.) P. R.

Otto Fischer: Der Gang des Menschen. V. Teil: Die Kinematik des Beinschwingens. (Abhandlungen der kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1903, Bd. XXVIII, S. 319—418.)

In seinen systematischen Studien zur Erforschung des menschlichen Ganges, über welche hier wiederholt Bericht erstattet worden, zuletzt durch Wiedergabe des zusammenfassenden Vortrages, den Herr Fischer auf der letzten Naturforscherversammlung in Kassel gehalten, hat Verf. eine weitere Reihe von Messungen und Beobachtungen ausgeführt, die sich speziell mit den Schwingungen des Beines beschäftigen. Die mit einer Anzahl von Zahlentabellen und mit 5 Doppeltafeln wie 8 Textfiguren ausgestattete Abhandlung zerfällt in vier Abschnitte: I. Über den typischen Wanderschritt; II. über die Kräfte, welche für die Periode des Schwingens in Frage kommen, und die Art ihrer Einwirkung auf die Abschnitte des Beines; III. die Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen, mit denen sich die drei Abschnitte des Beines während der Periode des Schwingens drehen; IV. die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der Schwerpunkte der drei Abschnitte des Beines während der Periode des Schwingens. In einem „Rückblick" gibt der Verf. die nachstehende zusammenfassende Darstellung von dem Inhalte der Abhandlung:

Die zuerst von den Brüdern Weber aufgeworfene und von ihnen auch in bestimmtem Sinne beantwortete Frage, ob die Schwingungsbewegung des Beines beim menschlichen Gang als reine Pendelschwingung aufgefaßt werden muß oder nicht, konnte bis jetzt noch nicht definitiv in einwurfsfreier Weise entschieden werden. Diese Entscheidung ist nur auf der Grundlage einer sehr eingehenden und genauen Kenntnis der Bewegungen des Beines in der Periode des Schwingens zu treffen. Denn man wird erst durch diese in den Stand gesetzt, in eindeutiger Weise die Kräfte abzuleiten, welche an dem Bein die Schwingungsbewegung hervorgebracht haben. Sobald man diese Kräfte der Art und Größe nach festgestellt hat, kann man dann ohne große Mühe beurteilen, ob sie allein der Anziehung der Erde oder außerdem der gleichzeitigen Kontraktion von Muskeln zuzuschreiben sind, und vermag im letzteren Falle auch zu entscheiden, mit welchen Drehungsmomenten die Muskeln auf die einzelnen Abschnitte des Beines eingewirkt haben.

Es bildete daher den Gegenstand des vorliegenden V. Teiles der Untersuchung über den Gang des Menschen, die zur Bestimmung der Kräfte nötigen kinematischen Unterlagen für die Periode des Schwingens zu gewinnen. Die Resultate einer derartigen kinematischen Analyse können nur dann allgemeine Gültigkeit beanspruchen, wenn sich nachweisen läßt, daß die verschiedensten Individuen bei der gleichen Gangart im wesentlichen die gleichen Bewegungsgesetze befolgen. Wenn dies auch mit wenigen Ausnahmen wohl die Überzeugung der Bewegungsphysiologen sein dürfte, so wird man doch dadurch nicht davon entbunden, es zu beweisen, um so mehr, als sich tatsächlich Stimmen dagegen erhoben haben. Ein vollkommen exakter Beweis ließe sich nur so erbringen, daß man an zahlreichen Individuen die Gehbewegungen in derselben ausführlichen Weise analysierte, wie es bisher nur bei dem einen Individuum für drei Versuche ausgeführt worden ist. Solange eine derartige vergleichende Untersuchung nicht vorliegt, muß man sich damit begnügen, Gründe beizubringen, welche diese Übereinstimmung in den von verschiedenen Individuen befolgten Bewegungsgesetzen wenigstens sehr wahrscheinlich machen. Dies ist im I. Abschnitt der Arbeit geschehen. Es ist auf Grund von früheren Versuchen, die an mehr als 100 verschiedenen Individuen angestellt wurden, gezeigt worden, daß bei der in der Arbeit als „Wanderschritt" bezeichneten Lokomotionsart, welche unwillkürlich jeder annimmt, wenn er auf der Landstraße, ohne sich zu ermüden, große Strecken zurücklegen will, Größen wie Schrittlänge, die Anzahl der Schritte in der Minute, die Ganggeschwindigkeit u. a., die sich ohne eingehende kinematische Analyse beobachten und messen lassen, unter Berücksichtigung der Körperlänge und Beinlänge im wesentlichen übereinstimmen. [Aus 220 Gehversuchen an 103 Soldaten hatte sich die durchschnittliche Länge des Wanderschrittes über 80 cm — meist zwischen 80 und 85 — ergeben, die Dauer schwankte um 0,5 Sek. Die Zahl der Schritte war niemals kleiner als 105 in der Minute.] Es hat sich dabei auch gezeigt, daß die Schrittlänge und Schrittdauer unseres Individuums der gefundenen Norm des Wanderschrittes in jeder Beziehung entsprechen. Weiterhin hat die Vergleichung der chronophotographischen Aufnahmen mit den von Marey gewonnenen Serienbildern des gehenden Menschen ergeben, daß auch zwischen den successiven Stellungen der oberen und unteren Extremitäten des Mareyschen und unseres Individuums in den wesentlichsten Punkten Übereinstimmung stattfindet. Es ist daher im hohen Grade wahrscheinlich gemacht, daß beim Wanderschritt die Bewegungen einen durchaus typischen Charakter besitzen und an verschiedenen Individuen nur quantitative Unterschiede aufweisen können.

Nach diesem mehr einleitenden I. Abschnitte wurde nun im II. Abschnitt untersucht, auf welche Größen sich die kinematische Analyse der Schwingungsbewegung vor allen Dingen zu erstrecken habe, damit man auf Grund derselben die Untersuchung über die wirksamen Kräfte vornehmen könne. Es hat sich dabei herausgestellt, daß es für diesen Zweck ausreicht, außer den successiven Stellungen, welche das Bein während der Periode des Schwingens durchläuft, einerseits die Winkelbeschleunigungen zu messen, mit denen die Längsachsen der einzelnen Abschnitte des Beines ihre Richtung im Raume ändern, und anderseits die Komponenten der linearen Beschleunigungen abzuleiten, welche die Schwerpunkte des Oberschenkels, Unterschenkels und Fußes im Verlauf der Schwingung besitzen. Die Methoden, nach denen diese Bestimmungen vorgenommen wurden, und die Endresultate derselben finden sich, soweit sie die Winkelbeschleunigungen betreffen, im III. Abschnitt, und sofern sie sich mit den Beschleunigungsmomenten der Schwerpunkte beschäftigen, im IV. Abschnitt beschrieben und durch entsprechende Diagramme veranschaulicht.

Es wird nun den Gegenstand einer weiteren Untersuchung bilden müssen, auf der durch die vorliegende Arbeit geschaffenen Grundlage die Kinetik der Schwingungsbewegung beim Gange des Menschen aufzubauen und dadurch neben zahlreichen anderen auch die vielumstrittene Frage nach der reinen Pendelschwingung definitiv zur Entscheidung zu bringen.

N. A. Maximow: Zur Frage über die Atmung. Vorläufige Mitteilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 225—235.)

Wie die alkoholische Gärung auf die Tätigkeit von Enzymen zurückgeführt worden ist, so besteht neuerdings die Neigung, auch die Atmung der Pflanzen als einen enzymatischen Vorgang zu betrachten (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 460). Zur experimentellen Begründung dieser Anschauung unterwarf Herr Maximow den Gaswechsel des zellenfreien Saftes, der sich aus Schimmelpilzen (die ja besonders energisch atmen) auspressen läßt, einer analytischen Untersuchung.

Zur Gewinnung des Saftes wurde das Mycel von Aspergillus niger noch vor der Erscheinung der Sporen in einem Mörser mit reinem Quarzsand und Wasser zerrieben und der erhaltene halbflüssige Brei durch ein grobes Leintuch hindurch ausgepreßt. Die gewonnene milchartige Flüssigkeit wurde zweimal durch ein doppeltes Filter hindurchgelassen, das den Saft sowohl von den lebenden Zellen wie von den Zellhautfetzen befreite. Der Saft wurde dann in flache Gefäße eingeschlossen, so daß er eine 3 bis 5 mm dicke Schicht bei 65 cm^2 Oberfläche bildete. Zur Vermeidung einer Infektion wurde

in den meisten Versuchen auf je 10 cm³ Saft 4 g Glukose oder Glycerin hinzugefügt, — eine Konzentration, die die Entwickelung von Mikroorganismen, namentlich in der ersten Zeit stark hemmt. Analoge Resultate wurden mit Toluol erhalten. Von Zeit zu Zeit wurden nun Gasproben entnommen und analysiert.

Die hierbei gewonnenen Zahlen lehrten, daß der ausgepreßte Saft einen Gaswechsel zeigt, der dem der Atmung analog ist. Allerdings ergaben vergleichende Versuche, daß die Energie des Gaswechsels des Saftes nur einen unbedeutenden Bruchteil der Atmungsenergie des lebenden Pilzes ausmacht. Doch ist hierbei zu berücksichtigen, daß erstens beim Zerreiben des Mycels mehr als die Hälfte der Zellen unzerstört bleibt, daß zweitens ein beträchtlicher Teil des Saftes mit der Handpresse nicht ausgepreßt werden konnte und daß drittens im Safte eine rasche Zerstörung der Enzyme vor sich geht (wahrscheinlich durch ein proteolytisches Enzym, wie die Endotyptase der Hefe).

Gegen die Annahme, daß der Gaswechsel des Saftes durch einfache Oxydation der in ihm enthaltenen labilen Stoffe hervorgerufen werden könnte, spricht die Tatsache, daß er sofort aufhört, sobald durch Erhitzen, Aussalzen oder Säurezusatz eine Gerinnung der Eiweißkörper herbeigeführt wird. Die Annahme, daß im Safte vorhandene Plasmasplitter die Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme bedingen, hat deshalb wenig Wahrscheinlichkeit für sich, weil der Gaswechsel bei Anwesenheit von Toluol und bei hoher Zuckerkonzentration erfolgt. Es bleibt daher nur die Annahme einer Enzymwirkung übrig, wofür eine Bestätigung geliefert wurde durch die Feststellung, daß auch mit Aceton behandelter Saft das Vermögen, Gaswechsel zu verursachen, nicht verliert.

Weitere Versuche führen Herrn Maximow zu dem Schluß, daß zwei Enzyme den Gaswechsel hervorrufen. Bei Ausführung dieser Versuche ging Verf. von folgender Überlegung aus. Wird die Ausscheidung von Kohlensäure und der Verbrauch von Sauerstoff durch ein und dasselbe Enzym bewirkt, so werden wir bei allen äußeren Einwirkungen, welche die Arbeit derselben beschleunigen oder verlangsamen, immer dasselbe Verhältnis zwischen den Mengen beider Gase konstatieren können; wenn dagegen dieses Verhältnis wechselt, so wird man daraus mit großer Wahrscheinlichkeit schließen dürfen, daß man es mit zwei Enzymen zu tun hat. Der Ausfall der Versuche macht die Annahme wahrscheinlich, daß im Saft von Aspergillus niger tatsächlich zwei von einander unabhängige Enzyme enthalten sind, eins, das die Kohlensäureabscheidung bedingt, und ein anderes, das die Sauerstoffabscheidung hervorruft. Jenes ist der Zymase, dem Enzym der Alkoholgärung, analog; dieses gehört zur Gruppe der Oxydasen und zeichnet sich durch eine bedeutend größere Widerstandsfähigkeit aus als das erstere.

In einer gleichzeitig mit der vorliegenden Untersuchung in derselben Zeitschrift veröffentlichten und fast den gleichen Gegenstand behandelnden Arbeit kommt Herr Kostytscheff gleichfalls zu dem Ergebnis, daß die Absorbierung von Sauerstoff sowie die Kohlensäureausscheidung beim Atmungsprozeß wenigstens zum Teil durch die Tätigkeit spezifischer Enzyme bewirkt werde; die Kohlensäureausscheidung bei Sauerstoffabschluß erfolge mittels eines Enzyms, das mit Buchners Zymase nicht identisch sei. F. M.

Ernst Rettig: Ameisenpflanzen — Pflanzenameisen. Ein Beitrag zur Kenntnis der von Ameisen bewohnten Pflanzen und der Beziehungen zwischen beiden. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVII, S. 89—122.)

Gegen die Myrmecophytentheorie, wie sie vorzüglich von Beccari für die Myrmecodien und von Schimper für die Cecropien vertreten worden ist, sind in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten Einwände erhoben worden, die teils auf Versuchen, teils auf Beobachtungen in der Natur fußten und das Bestehen einer Symbiose im strengsten Sinne des Wortes, d. h. einer zu gegenseitiger Abhängigkeit gediehenen Lebensgemeinschaft, in Abrede stellten. So hat Treub nachgewiesen, daß die Anschwellungen des Myrmecodia-Stengels samt den sie durchziehenden Gängen und Schächten ohne Mitwirkung der Ameisen entstehen (vgl. Rdsch. 1889, IV, 131); so ist ferner von Ule darauf hingewiesen worden, daß in brasilianischen Überschwemmungsgebieten, wo keine Ameisen vorkommen, zahlreiche Cecropien auftreten usw. (Rdsch. 1898, XIII, 116, 1900, XV, 659). Herr Rettig unterzieht nun die ganze Frage einer eingehenden Kritik.

Bezüglich der Myrmecodia kommt er mit Treub zu dem Schlusse, daß die Anschwellungen als eine Schutzeinrichtung gegen das Vertrocknen der stets an exponierten Stellen wachsenden Pflanze anzusehen seien. Über die Art aber, wie diese Einrichtung funktioniert, hat er eine abweichende Auffassung. Die Gänge haben nach ihm erstens die Bedeutung von Luftschächten, die dank der isolierenden Kraft der Luft die Pflanze vor zu starker Erwärmung und Wasserabgabe schützen; zweitens aber werde in den Gängen, wenigstens bei den normal in hängender Lage befindlichen Arten, Regenwasser angesammelt, und die zahlreichen Lenticellen an den Wänden der Gänge vermögen dieses Wasser aufzusaugen, wie Karsten bereits gezeigt hat. Mit Bezug auf die Cecropia weist Verf. unter anderem darauf hin, daß das nach Schimper durch Selektion gezüchtete dünne Diaphragma, durch dessen Durchbohrung die Ameisen Zugang in das Innere der hohlen Stamminternodien erlangen, gänzlich von Milchgefäßen entblößt sei, während an anderen Stellen bei der geringsten Verletzung sofort und reichlich ein sehr unangenehm bitter schmeckender Kautschuksaft herausfließe, und er erklärt dies Fehlen der Milchgefäße im Diaphragma aus dem Gange der Entwickelung des Internodiums mit seiner Basalknospe. Bezüglich der sogenannten Müllerschen Körperchen, die den Ameisen Nahrung bieten, verweist Verf. namentlich auf die analogen Gebilde der nahe verwandten Pourouma guianensis Aubl., bei der nichts von Beziehungen zu Ameisen bekannt ist. Auch die Notwendigkeit des Ameisenschutzes für die Cecropien wird vom Verf. unter Hinweis auf Beobachtungen von Möller und von Ule stark angezweifelt. Den zuerst von Belt untersuchten Ameisenakazien spricht Verf. gleichfalls die Myrmekophilie ab. Auch die extrafloralen Nektarien bei Kompositen werden hinsichtlich ihrer Bedeutung als myrmekophile Anpassung kritisiert. Dagegen läßt er für Cordia nodosa die Möglichkeit echter Myrmekophilie zu, indem er auf die von Schumann (1888) und von Mey (1890) hervorgehobene Eigentümlichkeit hinweist, daß die von den Antillen stammenden Exemplare dieser Pflanze die als Ameisenbehausungen dienenden blasenartigen Anschwellungen des Stengels nicht zeigen.

Verf. sieht den Fehler der bisherigen Behandlung der Frage darin, daß sie immer nur als ein rein botanisches Problem aufgefaßt wurde. Er erinnert an die Fähigkeit der Ameisen, sich schnell Verhältnisse zunutze zu machen, die ihnen vordem gänzlich unbekannt waren, so daß der Naturforscher und der Kolonist in den Tropen die größten Schwierigkeiten haben, sich ihrer zu erwehren. Es sei daher nicht verwunderlich, wenn sich die Ameisen Vorteile aneignen, welche die ihnen vertraute Natur darbietet. Nach der Ansicht des Verf. gibt es wohl Pflanzenameisen in Hülle und Fülle, aber wenig oder keine Ameisenpflanzen im strengsten Sinne des Wortes.

Diese Ausführungen dürften wohl noch lebhafte Erörterungen nach sich ziehen. F. M.

Literarisches.

Fr. Schoedler: Das Buch der Natur. 23. Auflage. Dritter Teil, erste Abteilung. Astronomie von weil. Prof. B. Schwalbe und Prof. H. Böttger. 320 S., 170 Abbildungen und 13 Tafeln. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Trotz des mäßigen Umfanges der astronomischen Abteilung des Schoedlerschen „Buches der Natur" besitzt sie einen sehr vielseitigen Inhalt. Als Einführung in die Himmelskunde dient eine kurze Darstellung der wichtigsten Begriffe und Regeln der Geometrie und Trigonometrie, immer unter Beifügung übersichtlicher Figuren, worauf noch die gebräuchlichsten Fernrohrtypen genannt und abgebildet werden. Die Theorie dieser Instrumente ist in dem die Physik behandelnden Teil des „Buches der Natur" zu suchen.

Im zweiten Teil wird zunächst unser Beobachtungsstandpunkt, die Erde, nach Größe und Gestalt geschildert und dann eine Erklärung der Stellungs- und Bewegungsverhältnisse der am Himmel beobachteten Objekte dargeboten. Hierbei werden der Meridiankreis und der Himmelsglobus erläutert.

Der dritte Abschnitt bringt die Beschreibung der Himmelskörper, beginnend mit den fernen Fixsternen und Nebelflecken, dann übergehend zur Sonne, den Planeten, Monden, Kometen und schließend mit den Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoriten. Die hier gegebenen Schilderungen dürften im allgemeinen ein anschauliches Bild der Forschungsergebnisse darbieten, obgleich an den Einzelheiten mehrfach Ausstellungen gemacht werden könnten. Tadellos sind die zahlreichen Tafeln, darunter sechs Tafeln mit 37 farbigen Spektren, teils solche irdischer Stoffe nach den Untersuchungen in chemisch-physikalischen Laboratorien, teils Spektra von Himmelskörpern nach Beobachtungen und Zeichnungen des Herrn H. C. Vogel in Potsdam darstellend. Bei den sonstigen Abbildungen (Nebelflecke, Sonne, Kometen usw.) sind, wie man dies in vielen öfter aufgelegten Büchern findet, auch im „Buche der Natur" ältere und neuere Bilder neben einander gegeben; erstere könnten in Zukunft besser ganz wegbleiben. Die geometrischen Figuren und Zeichnungen, wie Sternkarten, Planetenbahnen, graphische Darstellungen von Finsternissen, sind dagegen alle vorzüglich.

Im vierten Abschnitt wird auf zwei Seiten mit Fr. Schoedlers Worten ein allgemeines Bild des Weltsystems entworfen und dem geistigen Auge ein Blick in die wunderbare Ordnung der Sternenwelt geboten, wo das körperliche Auge nur einen Wirrwarr von Lichtpunkten zu sehen vermeint.

Besonders lehrreich ist der letzte Abschnitt. Hier werden die instrumentellen und literarischen Hilfsmittel genannt, namentlich auch eine große Reihe astronomischer Bücher und Zeitschriften populärer und wissenschaftlicher Natur aufgeführt. Dann werden mancherlei astronomische Hilfsapparate (z. B. Tellurien) beschrieben. Ein großer Teil dieses Abschnittes ist einer Geschichte der Fortschritte der Himmelskunde und ihrer berühmtesten Vertreter gewidmet.

Als Anhang zur Astronomie wird eine Erläuterung der Kalenderrechnung und der verschiedenen auf der Erde zeitlich nach und örtlich neben einander gebrauchten Kalenderformen gegeben. Jedem Leser muß dieses Kapitel und seine verhältnismäßig große Ausführlichkeit willkommen sein, denn Kalender findet man in jedem Hause, und dennoch sind ihre Einrichtungen und ihre wissenschaftlichen Grundlagen den meisten Besitzern unbekannt. Hier wie auch bei der Beschreibung des Mondes wird die Grundlosigkeit des immer und immer wieder behaupteten Einflusses des Mondes auf die Witterung hervorgehoben und damit die Wert- und Sinnlosigkeit des berühmten hundertjährigen Kalenders und des noch berühmteren Kalenders der „kritischen Tage" dargetan.

Gegenüber der Reichhaltigkeit des vorliegenden Werkes, der sorgfältigen Ordnung des Stoffes und der Klarheit der von ausgezeichneten Abbildungen begleiteten Darstellung darf man darüber hinwegsehen, daß einzelne Angaben heute als veraltet gelten müssen, da diese Fälle nur nebensächliche Gegenstände (z. B. gewisse Sternentfernungen) betreffen. Jedenfalls wird die „Astronomie" in ihrer vornehmen Ausstattung auch fernerhin zum großen Erfolge und zur weitesten Verbreitung des Schoedlerschen „Buches der Natur" beitragen, zumal wenn sie immer so tüchtige Herausgeber findet, wie der leider so früh verstorbene Bernhard Schwalbe und Herr H. Böttger, die die gegenwärtige Auflage besorgt haben. A. Berberich.

George Rudorf: Das periodische System, seine Geschichte und Bedeutung für die chemische Systematik. Vermehrte und vom Verf. vollständig umgearbeitete deutsche Ausgabe; die Übersetzung unter Mitwirkung von Dr. H. Riesenfeld. gr. 8, 370 S. (Hamburg u. Leipzig 1904, Leop. Voß.)

Dieses groß angelegte Werk, dessen englische Ausgabe vor etwa vier Jahren erschien, stellt sich dar als ein bemerkenswerter Versuch, das periodische System der Elemente einerseits in seiner geschichtlichen Entwickelung und in seiner heutigen Gestalt zu schildern; anderseits aus ihm alle zulässigen Folgerungen für unsere Anschauungen von dem Wesen der chemischen Elemente und ihrer Atome zu ziehen. Eine große Menge, z. T. in der älteren und neueren Literatur weit zerstreuter Tatsachen sind in ihm gesammelt, und es bietet daher einen sehr schätzbaren Beitrag zur Theorie der Materie, wie sie sich auf der Grenze des 19. und 20. Jahrhunderts gestaltet hat.

Der erste Teil des Sir William Ramsay, dem Lehrer des Verf., gewidmeten Werkes behandelt in seinem ersten und zweiten Kapitel die Geschichte und die Grundlagen des periodischen Systems. Die drei folgenden Kapitel sind der „Besprechung des periodischen Systems" gewidmet. Sie enthalten: a) die Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente, b) zwischen den Eigenschaften der Elemente und ihren Atomgewichten, c) zwischen den Eigenschaften typischer Verbindungen. Zu ihrer Charakterisierung werden einige Stichproben genügen. S. 65 ff. sind die Atomgewichte selbst besprochen unter Angabe der Gründe für die Annahme der Werte, welche den einzelnen Elementen beigelegt werden; wobei sich der Verf. wesentlich an die von Ostwald in seinem Grundriß der allgemeinen Chemie gegebene Darstellung hält. — S. 73 ff. handelt von der bekannten Anomalie in den Atomgewichten des Tellurs und Argons, welche größer sind als die des Jods, bezw. des Kaliums, während sie kleiner sein müßten. Unter anderem wird die von Ramsay versuchte Erklärung angeführt, welche davon ausgeht, daß die Differenzen der Atomgewichte zweier im System auf einander folgender Elemente von sehr verschiedener Größe sind, und weiter folgert, es sei kein Grund, weshalb diese Differenz nicht auch negativ sein könnte. Gegen die grundsätzliche Richtigkeit dieses Gedankens wird sich kaum etwas Stichhaltiges einwenden lassen. Aber solange das periodische System nur die Reihenfolge der Elemente berücksichtigen kann und über die Zahlenverhältnisse der Atomgewichte keine Auskunft gibt, dürfen wir mit negativen Differenzen nicht rechnen, ohne das ganze System in Frage zu stellen. Es wird wohl nichts anderes übrig bleiben, als die Lösung dieser Anomalien der Zukunft anheimzustellen. — Scharf definierte, d. h. mathematisch darstellbare Beziehungen zwischen den Atomgewichten aufzufinden, ist vielfach versucht worden, aber bisher noch nicht mit erheblichem Erfolge. „Der Verf. ist der Ansicht, daß, wenn die Atomgewichte und die Eigenschaften der Elemente miteinander durch irgend eine Funktionsgleichung verbunden werden könnten, dann diese Funktion auch die Diskonti-

nuität der Elemente erklären muß. Wenn sie so z. B. die Atomgewichte von B und C ergeben würde, müßte sie gleichzeitig erkennen lassen, warum kein Element mit einem zwischenliegenden Atomgewichte existieren kann. . . . Gegenwärtg ist aber noch keine derartige Funktion aufgefunden." (S. 104 f.)

S. 111 ff. werden die von R. Abegg vertretenen Ansichten über die Valenz der Elemente und ihre Beziehungen zum periodischen System besprochen. Aus denselben wird gefolgert, „daß die höheren Verbindungsstufen der schwereren Elemente leichter auftreten als die der leichteren. Diese Annahme wird in der Tat bestätigt, z. B. durch die Chloride von N, P, As, Sb, Bi". Diese Bestätigung ist doch recht problematisch, da Halogenverbindungen eines fünfwertigen Wismuts gar nicht bekannt sind, und selbst die Wismutsäure, $HBiO_3$ keineswegs genügend erforscht ist, um sie bestimmt auf den Typus BiX_5 zu beziehen.

S. 116 ff. wird die Fähigkeit des Sauerstoffs erörtert, in gewissen Verbindungen vierwertig aufzutreten. Auffallenderweise sind aber hier die wichtigen Arbeiten von Baeyer, A. G. Perkin, Werner, Kehrmann ganz unerwähnt geblieben.

S. 157 beginnt ein äußerst wichtiger Abschnitt, welcher von den Spektren der Elemente und ihren Beziehungen zu den Atomgewichten handelt. Hier sind vor allem die grundlegenden Untersuchungen von Kayser und Runge über die Serien der Spektrallinien besprochen; es folgt die Erörterung der Beziehungen zwischen den Atomgewichten und den magnetischen, elektrischen und anderen physikalischen Eigenschaften der Elemente. — Kap. VI enthält unter a) die Anwendungen des periodischen Systems zur Kontrolle der Atomgewichte und zur Prognose unbekannter Elemente, wobei die Gegenüberstellung der von Mendelejeff für sein Ekaaluminium und sein Ekasilicium vorausgesagten Eigenschaften mit den später am Gallium und Germanium ermittelten fast verblüffend wirkt (S. 220 f.). Interessant ist auch die Bemerkung, daß Ramsay durch den Wunsch, die durch das Argon neu angefangene Gruppe des periodischen Systems weiter auszufüllen, dazu angeregt wurde, nach anderen Gliedern dieser Gruppe zu suchen, „und der Erfolg ist nur zu gut bekannt". — Unter b) werden die Abänderungen der Mendelejeffschen Anordnung besprochen. Aus diesem Abschnitte seien die beiden folgenden Sätze angeführt: „Das periodische System darf nicht als ein unwiderlegbares Dogma, sondern vorläufig nur als Annäherung an die wahre natürliche Einteilung angesehen werden, welche allerdings noch zu entdecken bleibt" (S. 246); und „Es wäre sehr zu empfehlen, daß alle Diejenigen, welche eine neue Form der Tabelle ableiten wollen, sich erst die Mühe nehmen würden, die frühere Literatur über diesen Gegenstand durchzugehen; auf diese Weise können viele unnötige Wiederholungen von schon früher vorgebrachten Ideen vermieden werden" (S. 247).

Der zweite Teil der Schrift (S. 250 bis 312) ist dem „Problem der Entwickelung der chemischen Elemente" gewidmet. Er enthält eine eingehende Erörterung der Frage, ob die chemischen Elemente Kondensationsformen einer einheitlichen Urmaterie sind, ob diese Urmaterie etwa der Wasserstoff sein kann, ob die Elemente im Verlaufe der kosmogonischen Prozesse durch Kondensation der Urmaterie entstanden sind, und ob sie in der Gegenwart unveränderlich oder in einander umwandelbar sind. Man wird nicht erwarten, daß der Verf. auf diese Fragen, welche die philosophischen Grundlagen der Chemie berühren, bestimmte Antworten gibt. Er ist geneigt, sie zu bejahen. Daß die Proutsche Hypothese in ihrer ursprünglichen Form durch die Tatsachen widerlegt wurde, schließt doch die Möglichkeit nicht ganz aus, daß der Wasserstoff — bzw. sein halbes Atom — die letzte Elementargröße ist, aus deren Teilchen die Atome der eigentlichen Elemente sich zusammensetzen. Schon Lothar Meyer hat diese Möglichkeit in Betracht gezogen und dabei den Gedanken ausgesprochen, daß die Atomgewichte der Elemente „darum nicht als rationale Vielfache von einander erscheinen, weil außer den Teilchen dieser Urmaterie etwa noch größere oder geringere Mengen der vielleicht nicht ganz gewichtlosen den Weltraum erfüllenden Materie, welche wir als Lichtäther zu bezeichnen pflegen, in die Zusammensetzung der Atome eingreifen". Diese, auf S. 254 des Werkes zitierte Annahme erscheint dem Ref. bedeutend plausibler als die von dem Verf. selbst S. 271 f. versuchte Erklärung.

Zur Beurteilung der Frage wird ein sehr vielseitiges Material herangezogen: außer den Atomgewichten selbst die spektroskopischen Untersuchungen, die Beobachtungen an den Kathodenstrahlen, sowie die Theorie der Elektronen — dann aber auch die Ergebnisse der astrophysikalischen und astrochemischen Forschung. In letzterer Hinsicht stehen obenan die Untersuchungen von Sir Norman Lockyer, denen ein besonderer Abschnitt gewidmet ist (S. 276 bis 297). Sie führten zu dem Ergebnisse, „daß auf den heißesten Sternen nur Wasserstoff und Protowasserstoff — d. h. Wasserstoff in einem bestimmten, von Pickering in γ-Argus und ζ-Puppis entdeckten Zustand (?) — vorherrscht, und daß mit zunehmender Abkühlung immer mehr Elemente erscheinen, bis wir auf unserer Sonne, die zu den kältesten Gestirnen zählt, fast alle Erdelemente antreffen" (S. 283).

Das letzte Kapitel III ist überschrieben „Zusammensetzung der Materie". Es faßt die Vorstellungen über diesen Gegenstand kurz zusammen, von Demokritos und Leukippos bis in die neueste Zeit. Erwähnt sei die Helmholtzsche Theorie der Wirbelringe und die Anwendung, welche Lord Kelvin von derselben zur Erklärung der Unzerstörbarkeit der elementaren Atome gemacht hat (S. 302 ff.). — S. 307 enthält die Werte, welche Lord Kelvin für die Maße einiger elementarer Atome, sowie für die in je 1 cm^3 enthaltenen Zahlen derselben berechnet hat. — Nachdem Verf. dann noch die Ansicht, daß die Urmaterie mit den Elektronen identisch sei, kurz besprochen und abgelehnt hat, schließt er mit dem Bekenntnisse, „daß wir tatsächlich von der wahren Gestalt der Atome oder von ihrer Entstehung so gut wie gar nichts wissen. Vorläufig müssen wir uns mit der chemischen Theorie zufrieden geben, die uns lehrt, daß jeder Stoff aus bestimmten Elementen besteht, die wiederum aus Atomen durch Zwischenbildung von Molekülen (?) aufgebaut sind. Sehr wahrscheinlich ist es, daß alle Atome Polymere eines gewissen Urstoffes sind — ob Wasserstoff oder nicht, bleibe dahingestellt —; aber hinsichtlich der wahren Anordnung der sogenannten Prothyle im Atom fehlt uns heutzutage noch jede Kenntnis". — In einem Anhange sind dann noch zahlreiche ziffernmäßige Angaben und Ergänzungen gegeben.

Das Vorstehende wird einen annähernden Begriff von dem vielseitigen und interessanten Inhalt der Schrift geben. Trotz ihres stellenweise etwas aphoristischen Charakters wird niemand sie aus der Hand legen, ohne weitgehende Belehrung und Anregung von ihr empfangen zu haben. R. M.

August Sieberg: Handbuch der Erdbebenkunde. Mit 113 Abbildungen und Karten im Text. XVIII und 362 S. 8°. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der Verf., I. Assistent am Meteorologischen Observatorium in Aachen, hat sich bisher durch Arbeiten aus dem Bereiche seiner Berufswissenschaft bekannt gemacht. Mit dem vorliegenden Werk betritt er ein neues Gebiet, und der Berichterstatter glaubt, daß es ersterem gut gelungen ist, sich auf diesem Gebiete einzuführen. Denn wir besitzen zwar ganz abgesehen von dem Umstande, daß alle größeren Lehr- und Handbücher der physikalischen Geographie auch diesen immer wichtiger werdenden Fragen Beachtung schenken, in R. Hoernes' „Erdbebenkunde" (1893) und in J. Milnes „Seismology"

(1898) sehr verdienstliche Zusammenfassungen unseres einschlägigen Wissens, allein der Fortschritt vollzieht sich neuerdings gerade hier derart schnell, daß ein Zeitraum von fünf oder gar von zehn Jahren bereits ein partielles Veraltetsein der damals erschienenen Darstellungen bedingt. Das betreffende Kapitel in des Referenten „Geophysik“ (1897) müßte z. B. vollständig neu geschrieben werden, um getreu den Standpunkt der Gegenwart zu kennzeichnen. Nicht die Autoren also, sondern die Tatsachen trifft die Verantwortung dafür, daß, was noch vor kurzem als seinem Zwecke entsprechend gelten konnte, diese Eigenschaft heute wieder verloren hat, und eine gründliche Neubearbeitung war zumal im Interesse der jüngeren Kräfte zu wünschen, welche sich der immer mehr einen selbständigen Charakter annehmenden Seismologie zu widmen gedenken. In diesem Sinne werden Viele das neue Buch begrüßen, dessen Inhalt die folgenden Zeilen kurz zu skizzieren bestimmt sind.

Von den fünf Hauptabschnitten ist der erste naturgemäß am wenigsten von den erwähnten Umgestaltungen beeinflußt. Er schließt sich an an eine Einleitung, welche von den verschiedenen Formen der Bodenschwankungen handelt, deren nächste Folgen bespricht und sich sowohl über die mögliche Beschaffenheit des Erdinneren, als auch über die Zusammensetzung und Struktur der Erdrinde verbreitet. Sehr zu billigen ist, daß gegen die unzulässige Bezeichnung „Kant-Laplacesche Hypothese“, welches Wort zwei gänzlich verschiedene Dinge zusammenwirft, Stellung genommen wird. Alsdann wird ein geographischer Überblick über diejenigen Gegenden gegeben, welche am häufigsten von Erdstößen heimgesucht werden und deshalb als „Hauptschüttergebiete“ aufgeführt zu werden pflegen; nach dieser Seite hin hat unser empirisches Wissen in jüngster Zeit außerordentlich zugenommen. Zur Besprechung gelangen weiter in diesem wesentlich die tatsächlichen Momente berücksichtigenden Abschnitte die verschiedenen Formen der Erdbeben, die Anschauungen, die man sich über ihren Ausgangspunkt oder „Herd“ gebildet hat, die Fortpflanzungs- und Intensitätsverhältnisse, die Dauer der Erderschütterungen und deren allfallsige Periodizität, ihre morphologischen Konsequenzen in bezug auf Lithosphäre, Wasser und menschliche Baulichkeiten, sowie endlich die mancherlei Begleiterscheinungen physikalischer Natur, welche zum Teil wirklich festgestellt, zum Teil freilich noch sehr hypothetisch sind. Wie gesagt, unterscheidet sich dieses Kapitel am wenigsten von den analogen Bestandteilen anderer Werke, aber es ist doch auch hier der Veränderung der Ansichten, die sich gar nicht selten geltend machte, gebührend Rechnung getragen worden. Völlig ist dem Verf. beizustimmen, wenn er sich gegen alle Versuche, Beziehungen zwischen seismischen und atmosphärischen Ereignissen auszumitteln, skeptisch verhält; je näher man den zahlreichen hierüber vorliegenden Angaben auf den Leib geht, um so unsicherer erscheinen sie. Wenn in Aussicht gestellt wird, daß an der Aachener Anstalt, an welcher der Autor wirkt, systematische Untersuchungen über diesen Komplex immerhin sehr interessanter Fragen vorgenommen werden sollen, so ist das nur freudig zu begrüßen. Über den noch sehr prekären Zusammenhang zwischen Erdbeben und Erdmagnetismus bringt der Verf. so ziemlich alles bei, was sich vorläufig darüber aussagen läßt. Die Hoernessche Einteilung in vulkanische, tektonische und Einsturzbeben wird auch von Herrn Sieberg als zutreffend gebilligt, aber in seiner Charakteristik der dritten dieser Klassen faßt er sich unseres Erachtens zu kurz. Auch wird, während sonst die geschichtliche Entwickelung durchweg zu ihrem Rechte kommt, die Herausbildung der hierher gehörigen Lehren, die bis in die Mitte des XVIII. Jahrhunderts zurückreichen, ganz beiseite gelassen.

Eine eigene Abteilung wurde den „Seebeben“ reserviert, deren Erforschung hauptsächlich Rudolphs Verdienst ist, so daß mithin natürlich auf dessen Arbeiten der meiste Nachdruck gelegt werden mußte. Auch bei ihnen wird eine vulkanische und eine tektonische Hauptform unterschieden. Inwieweit solche Erschütterungen, deren Epizentralbereich der Wasserfläche selbst angehört, mit den „Erdbebenfluten“, welche an seismisch empfindlichen Küsten so häufig die schlimmsten Verheerungen hervorrufen, identifiziert werden dürfen, das läßt sich zurzeit noch nicht ganz klar übersehen. Jedenfalls ist die Wahrnehmung von Bedeutung, daß es ozeanische Areale gibt, die als vollkommen erdbeben-, bezw. seebebenfrei betrachtet werden dürfen, während andererseits auch da habituelle Stoßgebiete vorhanden sind, die an Frequenz den diesen Namen führenden Partien des Festlandes nichts nachgeben.

In die recht eigentlich modernen Teile der Erdbebenkunde treten wir mit der dritten Abteilung des ersten Abschnittes ein, welche die „Fernbeben“ zum Gegenstande hat. Noch vor nicht langer Zeit war es so gut wie unmöglich, die den seismischen Apparaten zugeleiteten Wellen daraufhin zu prüfen, ob sie aus größerer oder geringerer Entfernung stammten; nunmehr dagegen ist durch die Prüfung zahlloser Diagramme eine Anzahl von Kennzeichen ermittelt worden, die fast untrüglich solche Beben, deren Epizentrum mindestens 1000 km vom Beobachtungsorte entfernt sind, als solche erkennen lassen. Die Trennung in eine Vor-, Haupt- und Endphase gelingt jetzt durchweg, wogegen die einschneidende Streitfrage, ob die Wellen sich nach Art der Wasserwellen verbreiten, oder ob die Horizontalfläche wesentlich nur Verschiebungen in sich selber erleidet, noch nicht als geklärt anzusehen ist. Für die zweite Alternative sind insonderheit der leider früh verstorbene Erfinder des als „Klinograph“ bekannten Registrierinstrumentes W. Schlüter und eine Autorität ersten Ranges, Omori in Tokyo, eingetreten. Fürst Galitzin, dem man für seine Studien über die Anwendung der Analysis auf diesen Zweig der Geophysik sehr zu Dank verbunden sein muß, erachtet ein abschließendes Urteil hierüber noch nicht für möglich, und dieser zweifellos berechtigte Standpunkt wird auch in unserer Vorlage vertreten.

Alle „mikroseismischen“ Oszillationen führt der Verf. im zweiten Abschnitt auf außertellurische Ursachen zurück, d. h. auch auf solche, bei denen atmosphärische Bewegungen auslösend wirken. Ob das in solcher Allgemeinheit geschehen darf, ist dem Unterzeichneten, der sich auf frühere Äußerungen in dieser Hinsicht berufen darf, noch zweifelhaft; jedenfalls aber sind Wind und Luftdruckschwankungen zumal für die als „Pendelunruhe“ definierten Gleichgewichtsstörungen ein sehr einflußreicher Faktor, und auch die Gravitationswirkung der Himmelskörper darf nicht unterschätzt werden, wie das von Rebeur-Paschwitz durch seine Beobachtungen am Horizontalpendel dargetan hat.

Der dritte Abschnitt wird den verschiedenen Interessenten, die sich aus dem Buche Rat erholen wollen, vielleicht der willkommenste sein. In ihm erhalten wir nämlich eine ausführliche, nichts wirklich Notwendiges vermissen lassende Beschreibung jenes Instrumentariums, welches auf den Erdbebenwarten der neuesten Zeit zu finden ist und eben die namhaften Fortschritte unserer Erkenntnisse recht eigentlich ermöglicht hat. Gestützt auf Wiecherts rechnerische Ergebnisse, die uns in den Stand setzen, jede Vorrichtung durch Vergleichung mit dem idealen Falle eines gewöhnlichen mathematischen Pendels von sehr großer Länge auf ihre Genauigkeit in der Registrierung zu prüfen, führt uns der Verf. die mannigfachen Pendelapparate vor, indem er den bei uns beliebtesten Typen besondere Beachtung zuwendet. Die verschiedenen Modalitäten des Horizontalpendels und das astatische Schwerpendel von Wiechert, dem noch eine große Zukunft prognostiziert werden muß, treten am schärfsten hervor, und das mit allem Recht. Immer-

hin hätten wir gewünscht, daß auch des Fröhlichschen Seismographen und der auf dem manometrischen Prinzip (Oddone) beruhenden Apparate gedacht worden wäre, weil diese letzteren für solche Stationen, die ausschließlich „Lokalbeben“ anzuzeigen bestimmt sind, ganz geeignet sein können. So zweifellos die Suprematie der Pendelapparate ist, gehören gleichwohl in eine Gesamtdarstellung auch solche Beobachtungsmittel, deren Verwendbarkeit von vornherein eine beschränktere ist, ohne darum ganz geleugnet werden zu dürfen.

Der vierte Abschnitt hat etwa die Bedeutung eines Handweisers für den, der mit der Organisation des seismischen Kontrolldienstes für einen gegebenen Bezirk betraut ist. Es werden also die Beschaffung und Verarbeitung der Korrespondenznachrichten, die Anfertigung von Übersichtskarten, die Rechnungen zur Ermittelung des Epizentrums und alle einschlägigen Geschäfte erörtert, die dem Leiter einer Erdbebenstation obliegen. Weiterhin ist von den Erdbebenkatalogen die Rede, für deren korrekte Herstellung an die schon von vielen Historikern bereitwillig geleistete Unterstützung appelliert wird; den Namen des höchst rührigen Chronisten des Kronlandes Krain v. Radics hätten wir in dieser Verbindung gern genannt gesehen. Auch Montessus de Ballores Bemühungen um die Erforschung der „Seismizität“ einer gewissen Erdstelle kommen hier zur Sprache. Die Anleitung, Berechnungen der Elemente eines von den Selbstregistratoren aufgezeichneten Fernbebens anzustellen, wird sich als recht nützlich für viele angehende Praktiker erweisen.

Mit einer Skizze des augenblicklichen Standes der ausübenden Seismologie schließt der fünfte Abschnitt des Werkchens ab, und zwar wird da auch die praktische Ausnutzung der Seismographen zu Zwecken der Ingenieurwissenschaft angedeutet und die Möglichkeit einer Erdbebenprognose gestreift — selbstredend mit negativer Entscheidung für absehbare Zeit. Wir wollen nur der Hoffnung Ausdruck geben, daß die Erwartungen, die an die zu Straßburg im Juli 1903 einstweilen „potentiell“ entstandene Assoziation zum internationalen Betriebe der Erdbebenforschung sich knüpfen, allen Hemmnissen zum Trotze in Erfüllung gehen möchten.

Was den Druck und die Ausstattung, vorab auch mit Zeichnungen und Karten, anbetrifft, so genügt der Name Vieweg, um weitere Worte überflüssig zu machen. Der Druck, insbesondere auch der Formeln, ist gefällig und korrekt; unwesentliche Errata (S. 60 Omorie, S. 261 Gastaldo) berichtigen sich selbst ohne weiteres. Man kann demzufolge nur Befriedigung über die Herausgabe eines Buches zu erkennen geben, welches von der so weit fortgeschrittenen Seismologie, diesem Grenzgebiete von Physik, Geologie und Geographie, als ein notwendiges Lehrmittel verlangt werden mußte. Nicht unterdrücken möchten wir schließlich die Bemerkung, daß betreffs der Interpretation des von Issel zuerst geprägten, nicht stets eindeutig angewandten Kunstwortes „bradyseismisch“ allgemeine Übereinstimmung erzielt werden sollte. S. Günther.

C. Rabl: Über die züchtende Wirkung funktioneller Reize. 44 S., 8. (Leipzig 1904, W. Engelmann.)

Als Grundfrage für die Beurteilung der bei Entstehung neuer Arten wirksamen Faktoren betrachtet Herr Rabl die nach der Entstehung der Variationen. Daß dieselben ganz richtungslos auftreten, erscheint Herrn Rabl im Hinblick auf die engen Beziehungen zwischen Struktur und Funktion, sowie auf die Erscheinungen der Korrelation und Koadaptation wenig plausibel. Die Entwickelung eines Tieres ist nur verständlich im Hinblick auf die künftige Funktion seiner Teile, und dasselbe gilt von der Korrelation der Organe im embryonalen Körper. Eine bestimmende Wirkung der späteren Funktion auf ein in Entwickelung begriffenes Organ ist aber nur dann verständlich, wenn die Ausübung dieser Funktion und die Anpassung derselben an veränderte Bedingungen einen Reiz auf die Keimzellen ausübt, und diese hierauf mit einer bestimmten, dem Reiz adäquaten Veränderung antworten. Das Vorkommen einer solchen Beeinflussung der Keimzellen durch äußere Reize erfährt durch die neueren Untersuchungen von Standfuß, Fischer u. A., welche durch Einwirkung bestimmter Temperaturen auf die Puppen verschiedener Schmetterlinge nicht nur diese, sondern auch deren unter normaler Temperatur aufgezogenen Nachkommen in ihrer Färbung — und zwar beide in gleichem Sinne — abänderten, eine bedeutende Stütze. Da nun ein Organ durch gesteigerte funktionelle Inanspruchnahme gekräftigt wird, der funktionelle Reiz also zu einer Überkompensation des Verbrauches führt, so würde sich hieraus eine züchtende Wirkung dieser Reize im Leben der Art ergeben, falls sich eine solche Überkompensation auch bei den Nachkommen der betreffenden Tiere nachweisen ließe. Diese kann eine qualitative, in gesteigerter Differenzierungsfähigkeit sich zeigende oder eine quantitative in reichlicherer Zellenproduktion sich äußernde sein. Überkompensationen ersterer Art sind schwierig nachzuweisen; als solche der zweiten Art führt Verf. folgende Tatsachen an: Hand in Hand mit der Weiterbildung eines Organs wächst auch die Zellenzahl seiner Embryonalanlage; Organe, welche in späteren Entwickelungszuständen nur noch eine beschränkte Zellvermehrung gestatten, zeigen in ihrer Jugend oft eine Überproduktion von Zellen, so daß viele derselben ausgeschieden werden und absterben (Zentralnervensystem, Linse der Säugetiere).

Nicht nur funktionelle Reize, sondern auch Entwickelungsreize anderer Art können zu Überkompensationen führen. Bei Reproduktion verloren gegangener Teile pflegt mehr Zellenmaterial gebildet zu werden, als zur Deckung des Verlustes nötig ist; die von Fischer aus Eiern erzogenen Nachkommen aberrativer Schmetterlinge sind nicht selten stärker verändert als die Eltern. Mit solchen Überkompensationen ist nun aber, so schließt Herr Rabl weiter, der erste Schritt zum Auftreten einer Variation beim entwickelten Tier getan. Die Variation liegt in der Richtung der höheren funktionellen Betätigung des Organs, ist also — im üblichen Sinne des Wortes — zweckmäßig und doch ohne zwecktätige Ursache entstanden. Bei der innigen Wechselbeziehung zwischen den verschiedenen Organen werden aber durch die Veränderung eines derselben auch die übrigen mit beeinflußt, und es wird sich auf diese Weise eine Vervollkommnung des ganzen Organismus ergeben, welche nicht die Folge einer durch den Kampf ums Dasein bewirkten Auslese aus zahlreichen richtungslosen Variationen, sondern die Folge bestimmt gerichteter, durch die funktionelle Beanspruchung regulierter Veränderungen, die Folge der züchtenden Wirkung funktioneller Reize ist. Wie gesteigerte funktionelle Tätigkeit zu stärkerer Zellproduktion bei der Embryonalanlage führt, so hat verminderter Gebrauch die entgegengesetzten Folgen und führt zum Rudimentärwerden der Organe. Daß viele individuelle, auf funktionelle Anpassung beruhende Veränderungen gar nicht, andere nur sehr langsam vererbt werden, kann nur so erklärt werden, daß die betreffenden Reize nicht intensiv genug waren, um die Keimzellen zu beeinflussen. Diese Beeinflussung scheint in der Regel nur sehr langsam, bei lange auf viele Generationen einwirkenden Reizen zu erfolgen, doch zeigen die erwähnten Fischerschen Versuche, daß dies nicht immer der Fall ist. Dem Kampf ums Dasein würde dann nur die indirekte Wirkung zuzusprechen sein, daß er durch Ausscheiden schwächerer Individuen Hemmungen des Fortschrittes beseitigt.

Der kleinen Schrift, welche den Inhalt einer Rektoratsrede wiedergibt, sind eine Anzahl von Anmerkungen beigegeben. In der ersten derselben nimmt Verf. Gelegenheit, nachdrücklich der häufig geäußerten Meinung

entgegenzutreten, daß Virchow ein Gegner der Deszendenzlehre gewesen sei. Nur gegen die dogmatische Behandlung derselben habe er sich gewandt, er habe aber dem Verf. gegenüber selbst wiederholt und noch in seiner letzten Lebenszeit betont, daß er die Berechtigung der Deszendenzlehre ausdrücklich anerkennt. Da von Gegnern der Entwickelungstheorie mit dem Namen Virchows zuweilen geradezu Mißbrauch getrieben wird, so ist diese Klarstellung durch den Verf., der dem Verstorbenen persönlich nahe stand, dankenswert.

R. v. Hanstein.

E. Loew: Handbuch der Blütenbiologie, begründet von Dr. Paul Knuth. III. Band: Die bisher in außereuropäischen Gebieten gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. Unter Mitwirkung von Dr. O. Appel bearbeitet und herausgegeben. 1. Teil: Cycadaceae bis Cornaceae. Mit 141 Abbildungen im Text und dem Porträt Paul Knuths. (Leipzig 1904, W. Engelmann.)

Es freut mich, die Fortsetzung dieses Werkes anzeigen zu können, das durch den so plötzlich eingetretenen Tod Paul Knuths jäh unterbrochen wurde (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 634). In meinem dem zitierten Referate angeschlossenen Nachruf hatte ich die Befürchtung ausgesprochen, daß die von Knuth auf seiner Weltreise angestellten Beobachtungen unveröffentlicht bleiben würden. Ich stelle daher mit besonderer Befriedigung fest, daß diese Befürchtung sich wenigstens zum Teil nicht bestätigt hat. Herr Appel hat nämlich die von Knuth in seinen Reisetagebüchern hinterlassenen Notizen bearbeitet, und sie sind in diesen dritten Band aufgenommen. Der Herausgeber, Herr E. Loew, hat sie mit den außereuropäischen Veröffentlichungen und seinen eigenen, an exotischen Pflanzen zu Berlin in Gärten angestellten Beobachungen zur übersichtlichen Darstellung der Blütenbiologie der außereuropäischen Pflanzen verwertet.

Den Beginn des vorliegenden Bandes bildet die Fortsetzung der blütenbiologischen Literatur aus Band I. Sie bringt vorzugsweise die außereuropäische Literatur, sowie die anderen seit 1898 erschienenen Veröffentlichungen von blütenbiologischem Interesse. Das Verzeichnis umfaßt die Nummern 2872 bis 3547, enthält also 676 Abhandlungen. Ihm folgt ein Register der behandelten Pflanzen, sowie der die Blüten besuchenden und die Bestäubung vermittelnden Tiere, was das Literaturverzeichnis zur Benutzung des Forschers noch wertvoller macht.

Im darstellenden Teile des Bandes sind 1643 Arten aus 161 Familien behandelt. Bei jeder Art sind die blütenbiologischen Verhältnisse, soweit sie beobachtet sind, geschildert. Es versteht sich von selbst, daß über die verschiedenen Familien, Gattungen und Arten Mitteilungen in sehr verschiedenem Umfange vorliegen. Während einige Pflanzengruppen blütenbiologisch wenig studiert worden sind, haben andere desto mehr Beachtung gefunden und konnten daher ausführlicher behandelt werden, so z. B. Araceen, Liliaceen, Leguminosen u. a. Die Darstellung wird durch viele Abbildungen unterstützt, die zum Teil Originalzeichnungen von Knuth wiedergeben.

Das Werk bietet daher dem Forscher eine sehr wichtige zusammenfassende Übersicht der in der Literatur so zerstreuten Angaben über Blüteneinrichtungen außereuropäischer Pflanzen und gewährt einen Einblick in die mannigfachen Anpassungen zur Sicherung der Samenerzeugung.

Die zweite Hälfte des dritten Bandes, die den Rest der Angiospermen behandeln wird, soll im Herbst erscheinen.

P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 7. Juli. Herr Branco sprach „Über das Flugvermögen der Tiere“. Er erörterte die verschiedenen Wege, auf denen Flugvermögen von den Tieren erworben wurde, mit besonderer Berücksichtigung der Flugsaurier und legte Gründe dar, welche dafür geltend gemacht werden können, daß die Flieger ihren ersten Ursprung nicht ausschließlich nur von auf dem Lande lebenden Fallschirmtieren genommen haben, sondern auch von im Wasser lebenden, mit Schwimmhaut versehenen Formen. — Herr Engler überreicht eine Abhandlung des Privatdozenten Prof. Dr. Lindau: „Über das Vorkommen des Pilzes des Taumellolchs in altägyptischen Samen.“ — Derselbe überreichte „Das Pflanzenreich. Im Auftrage der Akademie herausgegeben von A. Engler, 19. Heft. Betulaceae von H. Winkler, Leipzig 1904“. — Die Akademie hat Herrn Dr. Paul Kuckuck in Helgoland zum Abschluß seiner Untersuchungen über die Fortpflanzung der Phaeosporeen 300 Mark bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 juillet. Berthelot: Études thermochimiques sur la dissolution et la polymérisation du cyanogène. — Berthelot: Sur la chaleur de transformation du sulfure noir cristallisé d'antimoine en sulfure orangé précipité. — A. Haller et F. March: Condensation de la bromacétine du glycol avec les éthers acétoacétiques et acétonedicarboniques. — Armand Gautier et P. Clausmann: Origines alimentaires de l'arsenic normal chez l'homme. — A. Chauveau: Le travail musculaire et sa dépense énergétique dans la contraction dynamique avec raccourcissement graduellement décroissant des muscles, s'employant au refrènement de la descente d'une charge (travail résistant). — R. Blondlot: Sur une méthode nouvelle pour observer les rayons N et les agens analogues. — Lortet et Hugounenq: Analyse du natron contenu dans les urnes de Maherpra (Thèbes, XVIIIe dynastie). — J. A. Normand: Sur le reglage des montres à la mer par la télégraphie sans fil. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. Vivanti et de M. René Worms. — L. Raffy: Sur deux problèmes relatifs aux surfaces isothermiques. — E. Jouguet: Sur l'onde explosive. — H. Pellat: Sur les rayons cathodiques et la magnétofriction. Réponse à la Note de M. Villard. — Edmond van Aubel: Sur l'indice de réfraction des solutions. — G. Séguy: Relation entre la pression du gaz dans un tube à vide et la longueur d'étincelle. — Adrien Jaquerod et Alexandre Pintza: Sur les densités de l'anhydride sulfureux et de l'oxygène. — P. Lemoult: Sur la chaleur de combustion des composés organiques sulfurés. Remarques relatives aux composés halogénés. — L. Bouveault et A. Wahl: Réactions des éthers α-β-dicétobutyriques (I). Action de la phenylhydrazine. — E. E. Blaise et H. Gault: Recherches dans la série du pyrane. — Béhal et Tiffeneau: Sur quelques éthers phénoliques à chaine pseudoallylique $R-C(CH^3)=CH^2$. — R. Fosse: Action d'une trace de quelques sels et des alcalis caustiques sur l'éther diphénylcarbonique. — Maurice Nicloux: Mécanisme d'action du cytoplasma (lipaséidine) dans la graine en voie de germination, réalisation synthétique in vitro de ce mécanisme. — Thiroux: Sur un nouveau Trypanosome des Oiseaux. — A. Gruvel: De quelques phénomènes d'ovogenèse chez les Cirrhipèdes. — F. Marceau: Sur la structure du coeur chez les Gastéropodes et les Lamellibranches. — P. Viala et P. Pacottet: Sur le développement du Black Rot. — L. Duparc et F. Pearce: Sur la garévaïte, nouvelle roche filonienne basique de l'Oural du Nord. — Augustin Charpentier: Ondes stationnaires observées au voisinage du corps humain. — Doyon et Chenu: Localisation de l'iode chez la tortue d'Afrique. — N. C. Paulesco: Action des sels des métaux alcalino-terreux sur la substance vivante. — A. Charrin: Influence de la stérilisation des aliments. — L. Launoy: Sur la contractilité du protoplasma: I, action du chlorhydrate d'amy-

léine sur le mouvement ciliaire. — Jules Villard: A propos d'une prétendue chlorophyll de la soie. — Vidal adresse une Note complémentaire à la Communication relative à l'action des pétards paragrêles sur les orages de neige.

Royal Society of London. Meeting of June 16. The following Papers were read: „The Origin and Growth of Ripple-mark." By (Mrs) Hertha Ayrton. — „On the Seismic Effect of Tidal Stresses." By R. D. Oldham. — „On Flame Spectra." By C. de Watteville. — „An Experiment illustrating Harmonic Undertones." By H. Knapman. — „A Probable Cause of the Yearly Variation of Magnetic Storms and Aurorae." By Sir Norman Lockyer and Dr. W. J. S. Lockyer. — „On the Relation between the Spectra of Sun-spots and Stars." By Sir Norman Lockyer. — „On the Action of Wood on a Photographic Plate in the Dark." By Dr. M. J. Russel. — „The Retardation of Combustion by Oxygen." By Professor H. E. Armstrong. — „The Absorption and Thermal Evolution of Gases occluded in Charcoal at Low Temperatures." By Professor J. Dewar. — „Direct Separation of the Most Volatile Gases from Air without Liquefaction." By Professor J. Dewar. — — „On the Influence of the Time Factor on the Correlation between Barometric Heights at Two Stations 1000 Miles apart." By Miss F. E. Cave-Browne-Cave. — „The Decomposition of Ammonia by Heat." By Dr. E. P. Perman and G. A. S. Atkinson. — „On the Action of Radium Emanations on Diamond." By Sir William Crookes. — „The Lethal Concentration of Acids and Bases in respect of Paramecium aurelia." By J. O. Wakelin Barratt. — „A Memoir on the Theory of Order as defined by Boundaries." By Edward T. Dixon.

Vermischtes.

Nachdem Herr Ebert am Starnberger See durch Beobachtung die Existenz periodischer Schwankungen des Seespiegels nachgewiesen (Rdsch. 1901, XVI, 267) und die Wichtigkeit der räumlichen und zeitlichen Erweiterung dieser Beobachtungen erkannt hatte, veranlaßte er Herrn Ant. Endrös, als Ergänzung zu den Beobachtungen an dem länglichen Starnberger See mit seinen regelmäßigen, einfachen Bewegungen, das Verhalten des ganz unregelmäßig gestalteten Chiemsees zu studieren. An zwei Punkten, im äußersten Westen und Norden, wurden dauernd Sarasinsche Limnometer beobachtet, und da sich die Schwankungen sehr unregelmäßig erwiesen, wurden mit einem transportablen Limnographen an zehn verschiedenen Küstenorten vorübergehend kürzere Beobachtungsreihen angestellt. Die Untersuchung dauerte vom 4. April 1902 bis zum 15. Februar 1903 und ist ausführlich in der Dissertation des Herrn Endrös: „Seeschwankungen (seiches), beobachtet am Chiemsee. Traunstein 1903" und in kürzerem Auszuge im Märzheft der Archives des Sciences physiques et naturelles (1904, t. XVII, p. 290—299) publiziert. Aus dem Studium aller Aufzeichnungen ergibt sich, daß am Chiemsee die Existenz von zwölf verschiedenen Schwankungsperioden und die ungefähre Lage ihrer Schwingungsknoten nachweisbar sind. Schon die bloße Aufzählung dieser verschiedenen Schwingungstypen zeigt, wie ungemein kompliziert die Bewegungen dieser Wasseransammlung sind, und daß es selbstverständlich nicht möglich ist, bei der höchst unregelmäßigen Gestalt des Sees zu einer vollkommenen Analyse der Erscheinungen zu gelangen. Die Beobachtungen des Herrn Endrös geben zunächst eine vorläufige Orientierung über die verschiedenen sich hier komplizierenden Seiches, die im einzelnen durch weitere Beobachtungen noch werden amendiert werden können. Außer der Existenz dieser periodischen Schwankungen war von besonderem Interesse der Nachweis, daß der See, auch wenn er mit einer 30 cm dicken Eisschicht bedeckt war, Schwankungsbewegungen zeigte, und daß sie vorzugsweise durch plötzliche Änderungen des Luftdruckes hervorgerufen werden, während der Wind an sich fast gar keinen Einfluß ausübte.

Während der Challenger-Expedition hatte Herr J. Y. Buchanan, soweit es die Umstände gestatteten, Versuche angestellt über die Kompressibilität des Glases und des Quecksilbers unter der Wirkung sehr starker Drucke, um die Angaben der in große Tiefe versenkten Thermometer richtiger beurteilen zu können. Die damals ersonnene Methode hatte sich gut bewährt und ist jetzt im Laboratorium unter günstigeren Umständen von ihm verwendet worden zur Messung der Zusammendrückbarkeit von Platin, Gold, Kupfer, Aluminium, Magnesium und zweier anderer Glassorten. Hierbei stellte sich heraus, daß im allgemeinen bei den Metallen die Kompressibilität zunimmt mit abnehmendem Atomgewicht, doch ist diese Beziehung keine durchgängige. Interessant war aber, daß Gold und Kupfer, die parallele Stellungen in der Mendelejeffschen Reihe einnehmen, sehr ähnliche Kompressibilität besitzen (0,780 und 0,864 pro Million), und das gleiche gilt für Magnesium und Quecksilber (3,162 und 3,99). Ob hier eine allgemeine Regel vorliegt, können nur weitere Untersuchungen lehren. — Eine sehr interessante Beobachtung bei diesen Messungen beschreibt Herr Buchanan als „mikroseismische Wirkungen". Die Metalle waren bei den Versuchen als Drähte benutzt, deren Enden mit Glasröhren umgeben waren, welche sehr oft infolge des starken Druckes zerbrachen. Bei einem Kupferdraht und einem Druck von 300 Atm. zeigte sich nun, als die zerbrochene Röhre durch eine neue ersetzt werden sollte, daß der Kupferdraht in eine regelmäßige Spirale gedrillt war, die auf den Zoll drei vollständige Umläufe machte. Eine ganz ähnliche Wirkung wurde am Magnesiumdraht beobachtet, wenn die Glashülle zerbrach, nur war die Wirkung hier ausgesprochener, der Draht war über sich geschoben und zerbrochen. Die Wellen waren stärker und erstreckten sich über den ganzen Draht, der Druck war nur 150 Atm. gewesen. Beim Gold und Aluminium war ein Zerbrechen des Endes nicht eingetreten; beim Platin zertrümmerte zwar das Glas unter 250 Atm. Druck, aber ohne seismischen Effekt; auch ein Draht aus weichem Stahl verhielt sich wie das Platin. Diese interessanten Versuche werden von Herrn Buchanan weiter fortgesetzt. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 296—310.)

Eine Studie über die jüngsten Änderungen der Hebung des Landes und des Meeres in der Nähe der Stadt New York führte Herrn George W. Tuttle zu nachstehenden Schlüssen: 1. Das mittlere Meeresniveau schwankt unregelmäßig und zeigt eine durchschnittliche Periode von etwa 8 Jahren. Diese Schwankungen sind an vielen von einander entlegenen Häfen einander sehr ähnlich und scheinen im großen von Änderungen des Luftdruckes und den daraus folgenden Änderungen der Windgeschwindigkeiten bedingt zu sein. 2. Diese Schwankungen kompensieren einander im Laufe der Zeit und erzeugen keine kontinuierliche Bewegung in einer bestimmten Richtung. 3. Aus diesen Bewegungen des Meeres zeigen einige Häfen eine mehr oder weniger ununterbrochene Hebung des Meeres in bezug auf das anliegende Land, andere ein Sinken des Meeresspiegels, während noch andere ein konstantes Verhältnis von Land und Meer unterhalten. Diese letzteren machen es klar, daß außer den oben erwähnten periodischen Änderungen das Meer sein Niveau nicht verändert und daß die relativen Verschiebungen von Landbewegungen herrühren. 4. An verschiedenen Häfen ist die Geschwindigkeit der erwähnten Hebung des mittleren Meeresspiegels nicht konstant geblieben, sondern hat sich bedeutend verändert. Alle Beobachtungen zeigen, daß für lange Perioden die Größe der Änderung kleiner ist als in

manchen Teilen dieser Periode, was ein strenger Beweis dafür ist, daß die Bewegung nicht kontinuierlich, sondern oszillatorisch und in enge Grenzen eingeschlossen ist. 5. Die Beobachtungen in New York City zeigen, daß seit 1875 das Land in bezug zum mittleren Meeresspiegel um etwa 1,45 Fuß gesunken ist, aber seit der Aufstellung der selbstregistrierenden Flutmesser im Jahre 1853 bis zu dieser Zeit ist wenig oder keine Änderung eingetreten, und es ist unwahrscheinlich, daß die jetzige Stärke des Sinkens unbegrenzt anhalten werde. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVII, p. 333—346.)

Die von den Franzosen „brunissure“ genannte Krankheit des Weinstockes, die seit zehn Jahren auch aus der Rheingegend bekannt ist und sich durch das Auftreten brauner, sich mehr und mehr vergrößernder Flecke auf den Blättern und Absterben der letzteren äußert, ist lange Zeit auf die Wirkung bald dieses, bald jenes pflanzlichen Parasiten zurückgeführt worden. Nach den Untersuchungen des Herrn L. Ravaz ist die Krankheitsursache jedoch nicht parasitärer Natur, vielmehr beruht die „Bräune“ der Weinblätter auf übermäßiger Produktion und dadurch hervorgerufener Erschöpfung der Pflanze. Die als Plasmodiophora Vitis und Pseudocommis Vitis beschriebenen Krankheitserzeuger sind nichts weiter als Umwandlungszustände der Chlorophyllkörner und des Zellinhalts. Die „brunissure“ tritt um so stärker auf, je bedeutender die Produktion im Verhältnis zur Gesamtmasse des Stockes ist. Es ist also leicht, der Krankheit vorzubeugen, entweder durch Verminderung der Produktion oder durch Beförderung der vegetativen Entwickelung oder durch Verwendung kalireichen Düngers. Die „brunissure“ ist eine Krankheit der jungen Weinstöcke; sie vermindert sich in dem Maße, als die Rebe in der Entwickelung fortschreitet. Dies ist zweifellos der Grund, weshalb sie vor der Erneuerung der durch die Reblaus zerstörten Weinberge nicht beobachtet worden ist. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1056—1058.) F. M.

Nachdem Verneau 1902 in der Grotte des Enfants bei Bouassé-Roussé zwei Skelette gefunden, deren Schädel und Zahnsystem die Zugehörigkeit dieser paläolithischen Menschenschädel zum negroiden Typus erwiesen hatten (Rdsch. XVIII, 364), sind im verflossenen Jahre von Hervé auf der Halbinsel von Quiberon zwei Schädel aufgefunden, welche in hohem Grade dieselben Charaktere zeigten, die Gaudry und Verneau an den Schädeln von Bouassé-Roussé beschrieben hatten. Von diesen Schädeln der Bretagne gehörte einer der neolithischen, der andere der gallischen Periode an. Nun hat Herr Eugène Pittard im Rhonetal eine Reihe von Schädeln gefunden, die aus dem XIII., dem XIV. und dem Anfange des XIX. Jahrhunderts stammen, von denen mehrere, besonders aber sehr deutlich zwei ausgesprochenen negroiden Typus darbieten. Sie sind weibliche und charakterisieren sich durch ihre allgemeine Form des Schädels, ihren Kopfindex, ihren Prognathismus, ihre Zahnung und Platyrhinie als ganz entschieden negerartig. Sie beweisen somit ein Überleben eines negroiden Typus in der modernen Bevölkerung Europas entweder durch einfache Kontinuität oder durch Atavismus. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1533.)

Personalien.

Die philosophische Fakultät der Universität Freiburg i. B. hat den anthropologischen Schriftsteller Otto Ammon in Karlsruhe zum Ehrendoktor der Philosophie ernannt.

Das Franklin Institute in Philadelphia wird die Elliott-Cresson-Medaille dem Dr. Hans Goldschmidt in Essen a. d. Ruhr verleihen.

Ernannt: Die außerordentlichen Professoren für Forstwissenschaft Dr. Hans Haurath und Dr. Udo Müller zu ordentlichen Professoren an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — der außerordentliche Professor Dr. Mangin zum Nachfolger des verstorbenen Dehérain am Naturhistorischen Museum in Paris für Botanik; — Dr. Charles Schuchert zum Professor der historischen Geologie und Verwalter der geologischen Sammlungen an der Yale University; — an der University of Kansas Dr. George F. Kay zum außerordentlichen Professor der Geologie und Mineralogie, Dr. Robert W. Curtis zum außerordentlichen Professor der Chemie; — an der Johns Hopkins University Dr. Percy M. Dawson zum außerordentlichen Professor der Physiologie, Dr. Joseph Erlanger zum außerordentlichen Professor der Physiologie, Dr. Warren H. Lewis zum außerordentlichen Professor der Anatomie; — Herr Lecornu zum Professor der Mechanik an der Ecole polytechnique als Nachfolger des verstorbenen Sarrau.

Berufen: Prof. Karl Runge von der Technischen Hochschule zu Hannover an die Universität Göttingen; — Privatdozent Prof. Dr. Hermann Rauff als ordentlicher Professor der Geologie und Paläontologie an die Bergakademie in Berlin; — Anatom Professor Dr. Ballowitz in Greifswald als Professor der Zoologie an die Universität Münster; — Professor der Anthropologie an der Universität Breslau Dr. Georg Thilenius als Direktor des staatlichen Museums für Völkerkunde in Hamburg.

Habilitiert: Assistent Dr. Karl Krug für Eisenprobierkunst und Assistent Dr. Heinrich Winter für Chemie an der königlichen Bergakademie zu Berlin; — Dr. Otto Schoetensack für Anthropologie an der Universität Heidelberg.

Gestorben: Am 21. Juli in Heidelberg der außerordentliche Professor der Mathematik Dr. Friedrich Eisenlohr, 73 Jahre alt; — am 22. Juli der Professor der Chemie an der Universität Amsterdam Lobry de Bruyn, 47 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Jahre 1899 wurde von der Harvardstation zu Arequiba in Peru die Nachricht verbreitet, daß mit dem großen Bruceteleskop ein neunter Saturnsmond entdeckt worden sei, dem man den Namen „Phoebe“ beilegte. Wie jetzt Zirkular Nr. 67 der astronomischen Zentralstelle in Kiel meldet, ist dieser vielfach für apokryph gehaltene Trabant neuerdings in Arequiba weiter verfolgt worden; die Beobachtungen und ihre Verarbeitung sollen in einem der nächsten Bände der Harvardannalen veröffentlicht werden. Am 3. August soll der neue Mond in 10,5′ Entfernung fast direkt östlich vom Saturn stehen, der Abstand verringere sich täglich um nahe 0,5′. Jedenfalls ist das Objekt nur mit den größten Fernrohren zu sehen.

Auf der Lowellsternwarte zu Flagstaff in Arizona werden mit einem vorzüglichen Apparate regelmäßige Spektralaufnahmen von Fixsternen gemacht. Dabei wurden Linienschwankungen bei fünf Sternen entdeckt, die also für „spektroskopische Doppelsterne“ zu halten wären. Es sind die Sterne α Andromedae, α Librae, σ Scorpii, χ Sagittarii und ε Capricorni. Bei α Librae erscheinen die Linien zeitweilig verdoppelt, danach wäre der Begleiter ebenfalls ein heller Stern. (Lowell Bulletin, Nr. 11.)

Der Enckesche Komet dürfte nun auch bald wieder aufgefunden werden. Die Vorausberechnung haben die Herren Kaminski und Okulitsch in St. Petersburg geliefert. Danach fällt der Perihel durchgang auf Januar 11,384 des nächsten Jahres. Einige Ephemeridenörter lauten (für Berliner Mittag):

17. Aug.	AR =	1 h	52,2 m	Dekl. =	+ 21° 45′
2. Sept.		1	52,1		+ 24 6
18. „		1	40,8		+ 26 25

Die Lichtstärke ist wegen der großen Entfernung des Kometen von Sonne und Erde vorläufig noch gering.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 11. August 1904. Nr. 32.

Hans Heß: Die Gletscher. 426 S. Mit 8 Vollbildern, zahlreichen Abbildungen im Text und 4 Karten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Verf. versucht, in diesem Werke, zumal gerade in jüngster Zeit die Gletscherforschung so wesentliche und bedeutende Fortschritte gemacht hat, eine Übersicht des gesamten Tatsachenmaterials zur Gletscherkunde zu geben. Vielfach jedoch, und das ist nicht der mindeste Reiz des Buches, beschränkt es sich nicht auf eine rein objektive Darstellung, sondern bringt neue Ergebnisse der Forschungen des Autors selbst.

Einleitend wird eine kurze Übersicht der Geschichte der Gletscherforschung gegeben, die freilich eigentlich erst seit zwei Jahrhunderten datiert. Interessant ist, daß genauere Gletscheruntersuchungen am frühesten in Island stattfanden: etwa 1695 berichtet hier Thorkell Vidalik über Gletscherbewegungen und -Schwankungen.

Zunächst bespricht Verf. sodann die physikalischen Eigenschaften des Eises und sein Vorkommen in der Natur. (Wohl nur ein Flüchtigkeitsfehler ist hier gleich zu Beginn des Kapitels, daß das Eis als hexagonal kristallisierender Körper optisch zweiachsig sei.) Er unterscheidet Schnee, Wassereis, Tropfeis, Höhleneis, Rauhfrost und Gletschereis. Weiterhin beschreibt er die Tyndallschen Schmelzfiguren, die er mit den „negativen Kristallen" im Steinsalz, Quarz usw. vergleicht. Ref. möchte sie aber eher und wohl richtiger den bekannten Ätzfiguren an Kristallen gleichstellen.

Sodann folgen Angaben über das spezifische Gewicht des Eises, seine Plastizität (Verf. gelang es im Verfolg der Mc. Connelschen Versuche, eine Beziehung feztzustellen zwischen der Dauer des Zwanges bei der Biegung und der Größe der inneren Reibung derart, daß die Schiebungsgeschwindigkeit bei kleinen Kräften mit der Zeit abnimmt, bei sehr großen hingegen zunimmt und bei mittleren fast unveränderlich ist), den Elastizitätsmodul, Zug- und Druckfestigkeit, sein Verhalten unter Druck und beim Pressen in und durch Formen und seine Korngröße.

Die Gletscher an sich sind Eismassen, welche auf geneigter Unterlage wie eine zähe Flüssigkeit unter dem Einfluß der Schwerkraft langsam abwärts strömen. Sie bringen die Niederschlagsmengen ihres Ausgangsgebietes in tiefere Regionen. Ihr Dasein ist das Produkt der dort herrschenden klimatischen Verhältnisse und ist an die Erhebungen der Festländer gebunden. Verf. untersucht daher zunächst das Klima der Gletschergebiete in den Höhenregionen und im Polargebiet bezüglich der Änderung des Luftdruckes, der Temperatur, der Feuchtigkeit und Niederschlagsmenge mit der Höhe und bespricht den Einfluß der Sonnenstrahlungen und der periodischen Klimaschwankungen.

Bezüglich der Gletscherformen lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden: der alpine und der des Inlandeises. Bei ersterem hat jeder Gletscher im allgemeinen ein eigenes Sammelbecken, und dieses besitzt die Gestalt einer Mulde; es ist eine konkave Form, welche den obersten Ausläufer eines Tales bildet. Varietäten dieses Typus sind die Kargletscher und die Hängegletscher. Beim Inlandeis dagegen haben eine große Zahl von Talgletschern ein gemeinsames Sammelbecken mit konvexer Oberfläche. Weite Plateaus oder ganze Kontinente ragen in die Region des ewigen Schnees empor, und ihre ganze Oberfläche liegt unter einer zusammenhängenden Eisdecke, die in langsamer Bewegung gegen den Rand der Hochfläche strömt und hier durch einzelne schmale Abflußrinnen zu Tale fließt. Das Sammel- und Abschmelzgebiet des Gletschers bestimmt die Schneegrenze. Oberhalb derselben überwiegt die Zufuhr der Niederschlagsmengen, unterhalb dagegen ist die durch Strahlung und Luftwärme bewirkte Schmelzung stärker. Jedoch ist diese Grenze keine festliegende, ihre sicherste Bestimmung ist nicht die der Beobachtung und Höhenbestimmung, sondern die aus guten Karten der Gletschergebiete, besonders mit Hilfe der Höhenlinien. Im einzelnen wird sodann die Lage der Schneegrenze in den Alpen und im Kaukasus diskutiert.

Das vierte Kapitel gibt eine Übersicht über die Verbreitung und die Dimensionen der Gletscher. Von europäischen Gletschergebieten werden besprochen die Alpen, die Pyrenäen, der Kaukasus, Skandinavien (hier herrscht der Inlandeistypus vor, doch finden sich auch solche vom alpinen Typus) und Island; in Asien sind es besonders die Gebirge des Himalaja und des Kuenlun, das Pamirhochland, der Alaitag und der Thianschan, sowie das Altaigebirge und das zwischen diesem und dem Baikalsee gelegene Sajanische Gebirge, die Gletscher tragen. In Amerika zeigt sich Vergletscherung in den südamerikanischen Anden von Ecuador, Chile und Patagonien, an einzelnen hochragenden Vulkanen Zentralamerikas und in Nordamerika in den Rocky Mountains und an der Küste von Alaska. In Afrika zeigen nur der Kilimandscharo, der Kenia und der Runsoro Gletscherbildun-

gen und in Australien besonders die Neuseeländischen Alpen; in weitester Verbreitung dagegen finden sie sich in den Polarländern. Insgesamt beträgt die Gletscherbedeckung der Erde rund 15,2 Mill. km², d. i. etwa 3 Proz. der ganzen Erdoberfläche bzw. etwa 10 Proz. der Festlandsoberfläche.

Was die Bewegung der Gletscher anlangt, so bespricht Verf. zunächst die Methoden ihrer Messung und erörtert alsdann an einer Reihe von Beispielen die Größe und Form dieser Bewegung, da sie auf Grund der verschiedensten Faktoren für jeden einzelnen Fall verschieden ist, wenn sie auch in ihren charakteristischen Merkmalen überall die gleiche ist. Die Größe der Bewegung beträgt für die Alpengletscher, für die Gletscher Skandinaviens und der Randzone Grönlands durchschnittlich 30 bis 150 m pro Jahr. Die Ausläufer des grönländischen Inlandeises hingegen und die Gletscher des Himalaja zeigen Geschwindigkeiten von 1000 bis 7000 m bzw. 700 bis 1300 m im Jahre. Im wesentlichen erscheinen diese Unterschiede abhängig von den Größenverhältnissen der einzelnen Gletschergebiete, von der Niederschlagsmenge in diesen und von ihrer topographischen Beschaffenheit. Zusammenfassend ergeben die Messungen: 1. Die Geschwindigkeit nimmt in allen Teilen des Gletschers vom Rande gegen die Mitte stetig zu; 2. sie wächst vom Talboden aus gegen die Gletscheroberfläche; wie auch 3. von den obersten Lagen des Firnes bis zum Ausfluß in das Gebiet der Gletscherzunge; 4. sie ist da am größten, wo der Gletscher seine größte Mächtigkeit erreicht; 5. bei wahrscheinlich gleicher Mächtigkeit ist die Geschwindigkeit des Eises um so größer, je stärker das Gefälle ist; 6. in regelmäßig geformten Gletschern nimmt die Geschwindigkeit von den obersten Partien der Gletscherzunge an gegen das Gletscherende ab; 7. Querschnittsverengerungen haben ein Wachsen, Querschnittsverbreiterungen eine Abnahme der Geschwindigkeit zur Folge; 8. die Kurve, welche alle Punkte maximaler Geschwindigkeit in den einzelnen Querprofilen verbindet, weist stärkere Krümmungen auf als die geometrische Achse des Gletschers, mit der sie jedoch immer im gleichen Sinne gekrümmt ist; die Gebiete größter Geschwindigkeit liegen meistens in der nach dem Ufer hin konvexen Gletscherhälfte; 9. vereinigen sich mehrere Gletscher zu einem Eisstrom, so werden an der Stelle des Zusammenflusses die ursprünglichen Randpartien beschleunigt, bis sie kurz unterhalb der Vereinigungsstelle die den mittleren Partien des Gesamtgletschers entsprechende Geschwindigkeit haben. Im allgemeinen bewegt sich also im Gletscherbett das Eis wie eine Flüssigkeit in einem Kanal.

Die Temperatur im Innern des Gletschers ist nach den gemachten Thermometerbeobachtungen die den jeweiligen Druckverhältnissen entsprechende Schmelztemperatur des Eises. Noch bis zu Tiefen über 8 m hinab macht sich der Einfluß der Lufttemperatur bemerkbar. Mit Ausnahme der äußersten Oberflächenschicht werden die Temperaturverhältnisse des Gletschers durch die Jahreszeiten nicht beeinflußt.

In engster Beziehung zu den Gesetzen der Gletscherbewegung steht das Auftreten von Rand-, Quer- und Längsspalten. Vielfach werden sie im Laufe der Bewegung des Eises wieder geschlossen. Auch Grundspalten kommen vor, besonders da, wo der Gletscher von Stellen stärkeren zu solchen geringeren Gefälles übergeht. Ebenso wie die Gletscherzunge zeigt auch das Firnfeld reichliche Zerklüftung. Der Querspalte dort ist hier der Bergschrund analog; er markiert die Stelle des Gletschers, von welcher an das eigentliche Fließen des Eises eintritt. Selbstverständlich fehlen derartige Zerklüftungen im großen und ganzen den Gletschern vom Inlandeistypus, da die Bedingungen zu ihrer Bildung auf den weiten Hochflächen nicht gegeben sind.

Das Gletschereis selbst besteht aus „Körnern“, (deren jedes einen völlig unregelmäßig begrenzten Kristall darstellt), die gelenkartig ineinandergreifen. Je mehr das Eis schmilzt, um so deutlicher sind diese Körner wahrnehmbar. Gegen das Gletscherende nehmen sie an Größe zu; im Firn sind sie etwa erbsengroß. Im wesentlichen ist die Korngröße eine Funktion der Zeit, die nötig ist zur Umwandlung der Körner aus den frisch gefallenen Schichten feinkörnigen Hochschnees bis zu ihrer Ablagerung auf dem Grunde der Sammelmulde. Nicht das an der Oberfläche des Gletschers sich bildende Schmelzwasser ist die Ursache des Kornwachstums, dieses dringt nur bis zu geringer Tiefe ein, sondern der Druck der überlastenden Masse und die Mitwirkung von Molekularkräften, die an der Grenzfläche der kleinen Körper auftreten, bringen die weitere Veränderung des Gefüges hervor. Infolgedessen treten gerade da, wo in der Masse die stärksten Druckschwankungen vorhanden sind, auch die größten Gletscherkörner auf. Weiterhin bespricht Verf. die Erscheinungen der Schichtung des Firnschnees, die in dem Wechsel niederschlagsreicher und -armer Tage bedingt ist, und die Eisbänderung. Auch sie repräsentiert nur die durch die Bewegung des Eises umgestaltete Firnschichtung.

In dem nächsten Kapitel erörtert der Autor die Beziehungen des Gletschereises zum anstehenden Fels. Die durch die Verwitterung des Gesteins entstehenden Blöcke geraten in die Grundmoräne unter dem Eis, ritzen und schrammen das feste Gestein (Gletscherschliffe) und lassen eine Menge feinster Sand- und Schlammteile entstehen, die die Ursache der Trübung der Gletscherbäche sind. Messungen ergeben als sicheres Resultat, daß der Betrag solchen Schlammes bei den Gletscherbächen jedenfalls weit größer ist als der anderer Wasserläufe, d. h. daß also der Gletscher wesentlich rascher an der Vertiefung seines Beckens arbeitet als das fließende Wasser. Infolge der Druckschwankungen am Untergrunde finden hier auch stete Temperaturschwankungen statt, die eine starke Erosion bedingen und die Hauptquelle des Schuttmaterials unter den Gletschern sind. Ihre Größe ist abhängig von der Härte des Gesteins, von der Stellung seiner Schichten zur Bewegungsrichtung des Gletschers und dessen Geschwindigkeit und Mächtigkeit. Liegen die

Schichtflächen etwa senkrecht zur Stoßrichtung, so tritt schleifende, glättende Erosion auf, liegen sie aber unter einem solchen Winkel dagegen, daß das Eis die Fugen anpacken kann, so tritt splitternde Erosion ein. Das Resultat der erodierenden Tätigkeit bei den Alpengletschern ist eine zunehmende Verflachung ihres Bettes, soweit das Gletscherzungengebiet in Betracht kommt; umgekehrt wird im Firngebiet eine immer größer werdende Neigung erzeugt.

Das so auf und unter den Gletscher geratene Material bildet nun infolge der stromartigen Bewegung desselben die bekannten Rand- und Mittelmoränen. Verf. gibt dazu ausführlich die bekannten Finsterwalderschen Erklärungen von ihrer Entstehung und erörtert die Stärke der Erosion und die Beschaffenheit der Gletschersohle und der untersten Eislagen. Erstere ist bald von Gesteinsschutt erfüllt, bald völlig frei davon; letztere sind zumeist von Schutt erfüllt, größere Blöcke und Stücke ragen aus dem Eise hervor und kritzen und schrammen den anstehenden Fels. Vielfach ordnen sich diese Gesteinstrümmer in regelmäßigen Schuttlagen an. Neben den Seiten- und Innenmoränen treten hier und da auch Quermoränen auf, deren Vorhandensein nach Finsterwalder auf Verschiebungsklüfte zurückzuführen ist.

Neben dieser Gruppe der bewegten Moränen finden sich da, wo das Eis verschwindet, abgelagerte Moränen. Bleibt der Gletscher stationär, so entstehen an seinem Rande, diesem parallel, wallförmige Schutthügel, sogenannte Endmoränen; schwindet hingegen der Gletscher selbst, so hört die Bildung von Schuttwällen auf; das Material der Grundmoräne wird teils durch das Abschmelzen des Eises, teils durch die Eisbewegung abgelagert und bildet eine ziemlich gleichförmige Decke über das eisfrei gewordene Gebiet, in welchem auch die Bestandteile der Ober- und Innenmoränen in Streifen geordnet als Längsmoränen zur Ruhe kommen. Rückt der Gletscher von neuem vor, so kommt dieses Schuttmaterial wieder in die Grundmoräne und wird mit neuem Moränenmaterial zusammen wieder am neuen Gletscherende abgelagert. Hier am Ende des Moränenfeldes steigt infolge der kürzeren Erosion und der geringeren Intensität der Eisdecke und der Schuttanhäufung allmählich die Grundmoränendecke gegen den Endmoränenwall an; das Zungenende liegt also in einer muldenartigen Einsenkung, dem sogenannten Zungenbecken. Vor dem Gletscherende werden dann weiterhin noch durch den Gletscherbach die abgelagerten Schuttmassen angelagert und weiter verfrachtet; es entstehen vor ihm große Schotterflächen, die in der Glazialgeologie auch als „Sandr“ bezeichnet werden. (Schluß folgt.)

Emil Godlewski sen.: Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der intramolekularen Atmung der Pflanzen. (Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie 1904, p. 115—158.)

Anschließend an die von ihm und Polzeniusz veröffentlichte Arbeit, über die hier ausführlich berichtet worden ist (s. Rdsch. 1901, XVI, 506), hat Herr Godlewski eine Reihe von Versuchen über die intramolekulare Atmung der Lupinensamen ausgeführt. Da diese Samen an Kohlenhydraten sehr arm, an Eiweißstoffen aber sehr reich sind, so war a priori zu erwarten, daß sie in reinem Wasser nur eine schwache intramolekulare Atmung äußern würden, daß diese aber bedeutend verstärkt werden würde, wenn man die Samen nicht in reines Wasser, sondern in eine vergärbare Zuckerlösung brächte. Aus diesem Grunde schienen die Lupinensamen ein günstiges Objekt für die Entscheidung der Frage zu bilden, welche Zuckerarten von den Samen am leichtesten aufgenommen und vergoren werden. Demnach wendete Verf. bei seinen Versuchen drei Zuckerarten an: Trauben-, Frucht- und Rohrzucker. Außerdem wurde der Umsatz der Eiweißstoffe unter Luftabschluß untersucht, wozu der Eiweißreichtum die Lupinensamen sehr geeignet macht (vgl. hierzu Rdsch. 1903, XVIII, 588). Die Art und Weise der Versuchsanstellung war dieselbe wie bei den früheren Untersuchungen. 20 oder 25 Lupinensamen kamen mit 100 cm^3 Wasser oder der entsprechenden Zuckerlösung in den zuvor nebst der Lösung sterilisierten Apparat. Nach der Zusammenstellung wurde dieser mit einer Quecksilberluftpumpe evakuiert und sein Ableitungsröhrchen abgeschmolzen.

Die analytischen Ergebnisse bestätigten zunächst die oben erwähnte Voraussetzung über den Betrag der intramolekularen Atmung der Samen in reinem Wasser und in Zuckerlösungen. Ebenso wie die Erbsensamen, mit denen die früheren Untersuchungen ausgeführt wurden, besitzen die Lupinensamen in hohem Grade die Fähigkeit zur intramolekularen Atmung, es fehlt ihnen nur an geeignetem Material, das intramolekular veratmet werden könnte. Wird ihnen dies Material durch Darreichung von Zucker geliefert, so äußert sich ihre intramolekulare Atmung nur wenig schwächer als bei den Erbsensamen.

Von den drei benutzten Zuckerarten bildet das beste Atmungsmaterial Traubenzucker, ein viel weniger geeignetes Fruchtzucker. Rohrzucker wird als solcher für die intramolekulare Atmung wahrscheinlich überhaupt nicht verwertet, er wird aber von den Lupinensamen ebenso leicht invertiert wie von den Erbsensamen, und mit fortschreitender Inversion wird eine immer stärker werdende intramolekulare Atmung sichtbar. Dementsprechend überwog die Kohlensäurebildung in der Fruchtzuckerlösung in der ersten Woche ganz bedeutend die in der Rohrzuckerlösung, in der zweiten und dritten war sie in beiden nahezu gleich, in der vierten und später war sie aber in Rohrzuckerlösung bedeutend stärker.

Was die chemische Natur der intramolekularen Atmung der Lupinensamen betrifft, so zeigen die Alkoholbestimmungen, daß dieser physiologische Prozeß auch hier ebenso wie bei Erbsensamen oder Rübenwurzeln mit der alkoholischen Gärung identisch ist oder wenigstens der Hauptsache nach auf ihr beruht. Doch schien die intramolekulare Atmung der Lupinensamen in der Fruchtzuckerlösung sich etwas abwei-

chend zu verhalten, denn hier wurde bedeutend weniger Alkohol gefunden, als zu erwarten gewesen wäre.

Die Versuche ergaben ferner, daß die Abnahme des Traubenzuckers oder des aus der Inversion des Rohrzuckers stammenden Invertzuckers in der Lösung, in der die Lupinensamen verweilten, kaum der Hälfte der gefundenen Produkte der intramolekularen Atmung entsprach; ja bei dem Versuche mit Fruchtzucker hatte die Lösung an Zuckergehalt überhaupt nicht abgenommen. Hieraus folgt, daß wenigstens die Hälfte der Kohlensäure und des Alkohols auf Kosten der Reservekohlenhydrate der Samen entstanden sein mußte. Ein Vergleich zeigte, daß die Samen, die in Zuckerlösungen verweilten, wenigstens doppelt so viel von ihren eigenen Kohlenhydraten zu Alkohol und Kohlensäure verarbeiteten als die, welche in reinem Wasser gelegen hatten.

„Aus diesem Resultate ist zu folgern, daß die durch Zuckerernährung verstärkte intramolekulare Atmung eines Lupinensamens ihm seine eigenen Kohlenhydrate zugänglicher macht, und zwar wahrscheinlich dadurch, daß sie die Bildung der invertierenden Enzyme vermittelt. Daraus folgt weiter, daß die durch intramolekulare Atmung frei werdende Energie auch bei den Phanerogamen für manche physiologische Prozesse in sichtbarer Weise verwertet wird."

Für diese Verwertung der Energie der intramolekularen Atmung bei den Lupinensamen wurde noch ein weiteres Beispiel beobachtet, nämlich die Keimung der unter Luftabschluß befindlichen Samen in den Zuckerlösungen. Daß ein beschränktes Wachstum von Keimlingen in sauerstofffreiem Raume, namentlich bei Ernährung mit Zucker, möglich ist, hat neuerdings Nabokich gezeigt; eine Keimung der Samen ohne Sauerstoff dürfte aber bisher noch nicht beobachtet worden sein. Herr Godlewski konnte eine solche in mehreren Fällen an den in Traubenzucker und in einem Falle auch bei den in Rohrzuckerlösung liegenden Samen feststellen, während keiner der in reinem Wasser und auch der in Fruchtzuckerlösung befindlichen Samen eine Spur von Keimung zeigte. Das Wachstum der aus der Samenschale hervortretenden Würzelchen verlief sehr langsam, doch erreichten sie endlich eine Länge von 3 bis 6 mm. „Es ist charakteristisch, daß diejenige Zuckerart, welche am besten von den Lupinensamen vergoren wurde, auch am leichtesten die Samen zur Keimung brachte. Es kann also wohl keinem Zweifel unterliegen, daß diese Keimung unter Sauerstoffabschluß auf das innigste mit der sich auf Kosten des dargebotenen Zuckers abspielenden intramolekularen Atmung zusammenhing."

Im Anschluß an diese Darstellung und Erörterung seiner Versuche kommt Herr Godlewski auf eine vor einiger Zeit in russischer Sprache veröffentlichte Arbeit des Herrn Polowcow zu sprechen, die sich mit dem Einfluß der Zuckerlösungen auf die Atmung von Samen bei Luftzutritt beschäftigt. Die unter allen Kautelen der Asepsis ausgeführten Versuche dieses Forschers ergaben, daß die Zuckerfütterung der Samen in ihren ersten Keimungsstadien nicht nur ihre Atmungsenergie bedeutend steigerte, sondern auch das Verhältnis $\frac{CO_2}{O_2}$, d. h. das Verhältnis der abgeschiedenen Kohlensäure zum absorbierten Sauerstoff, bedeutend erhöhte. Während dies Verhältnis bei den Samen, die auf rein mineralischer Lösung lagen, immer kleiner als 1 war, erreichte es bei den mit Zucker gefütterten Lupinensamen die Größe 2 oder 3. Auch bei den Mais-, Erbsen- und Weizensamen fand eine solche Steigerung statt, aber hier war das Verhältnis $\frac{CO_2}{O_2}$ auch bei den Samen, die keinen Zucker bekamen, größer als 1. „Es ist einleuchtend," sagt Herr Godlewski, „daß Polowcow es hier überall mit der intramolekularen Atmung, welche neben der normalen stattfand, zu tun hatte. Bei den an Kohlenhydraten armen Lupinensamen äußerte sich diese intramolekulare Atmung nur in dem Falle, wenn sie mit Zucker gefüttert wurden, bei den stärkereichen Erbsen-, Weizen- und Maissamen auch beim Liegen in rein mineralischer Lösung." Die Ursache, daß sich die intramolekulare Atmung in diesen Versuchen äußerte, lag schon in dem Umstande, daß die Samen bis zur Hälfte in die Lösungen tauchten, wodurch der Luftzutritt erschwert war.

Im Verlaufe einer Auseinandersetzung mit Polowcow und dem japanischen Forscher Takahashi kommt Verf. dann auf seine Auffassung über das Verhältnis der intramolekularen zur normalen Atmung zurück (siehe unser früheres Referat) und spricht seine Meinung über den Zusammenhang beider in folgendem Sinne aus. Durch die Wirkung der Zymase werden in den Atomgruppen der Zuckermoleküle Umlagerungen hervorgerufen, die zur Alkohol- und Kohlensäurebildung führen, falls die Menge der Zymase oder die Bedingungen ihrer Wirkung günstig sind. (Intramolekulare Atmung.) Wenn aber die Zymasewirkung nur so viel Zuckermoleküle angreift, daß die in Umlagerung begriffenen Atomgruppen sofort teils durch Sauerstoffwirkung oxydiert, teils zur Bildung neuer Baustoffe für das Wachstum der Zellen verwertet werden, kommt es in der Zelle nicht zur Bildung von Alkohol. (Normale Atmung.) Verschiedene Pflanzen sind nicht gleichmäßig zur Zymasebildung befähigt; danach regelt sich auch ihre Fähigkeit zur intramolekularen Atmung. Während die Hefe so große Zymasemengen erzeugt, daß sie, reichlich mit Traubenzucker versehen, auch bei der stärksten normalen Atmung noch sehr ausgiebig Alkohol bildet, produzieren andere Pflanzen, sogar die stark gärungsfähigen Mucorarten, nur dann Alkohol, wenn ihre normale Atmung infolge eines mehr oder weniger erschwerten Luftzutrittes geschwächt wird; bei ihnen ist die Menge der infolge von Zymasewirkung in Zersetzung begriffenen Zuckermoleküle nicht groß genug, um bei reichlichem Luftzutritt nicht verbrannt werden zu können.

Zum Schluß seien noch kurz die Ergebnisse mitgeteilt, die Verf. bei seinen Versuchen über den Eiweißumsatz unter Luftabschluß erhielt. Die Analysen zeigen, daß während der intramolekularen Atmung der Lupinensamen auch ein bedeutender Teil ihrer Eiweißstoffe tiefgreifenden Zersetzungen unterliegt. Bis die Samen durch Erstickung absterben, werden ungefähr 30 Proz. ihrer Eiweißstoffe zersetzt. Ganz im Gegensatz aber zu dem Verhalten der Samen bei Luftzutritt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 589) tritt der Stickstoff der zersetzten Eiweißstoffe (über 75 Proz.) bei den Samen in sauerstofffreien Zuckerlösungen ganz vorwiegend in der Form von Aminosäuren auf, während Asparagin nur in geringer Menge gebildet wird (Asparaginstickstoff kaum 9 bis 10 Proz. des Gesamtstickstoffs der zersetzten Eiweißstoffe). Auch die organischen Basen werden nicht reichlicher als Asparagin erzeugt. Dieses Ergebnis stimmt mit dem überein, das Palladin (1888) für junge Weizenpflanzen erhalten hat.

Auf Grund der Schulzeschen Theorie der Asparaginbildung in der Pflanze läßt sich aus diesen Befunden schließen, daß ohne Sauerstoffzutritt nur Dissimilationsprozesse der Eiweißstoffe, nicht aber eine synthetische Asparaginbildung als Anfang der Eiweißregeneration bei den höheren Pflanzen möglich sind. F. M.

J. Hann: Über die Temperaturabnahme mit der Höhe bis zu 10 km nach den Ergebnissen der internationalen Ballonaufstiege. (Wiener akademischer Anzeiger 1904, S. 111—115.)

Aus den bisher publizierten Temperaturaufzeichnungen der Ballonaufstiege hat Herr Hann zu ermitteln gesucht, ob der jährliche Gang der Temperatur in großen Höhen der Atmosphäre aus ihnen abgeleitet werden könne. Bis zur Höhe von 7 km konnte er etwas über 150 Temperaturreihen, darüber hinaus bis 10 km nur 125 verwerten. Da dieser Frage nach dem Verhalten der Temperatur in den höheren Luftschichten allseitig großes Interesse entgegengebracht wird, soll hier die vorläufige Mitteilung des Verf. im wesentlichen wiedergegeben werden.

Das Ergebnis der Untersuchung war, daß die Monatsmittel der Temperatur für 1, 2, 3 usw. bis 10 km noch zu sehr von dem zufälligen Witterungscharakter der Aufstiegstage beeinflußt sind, um einen einigermaßen zuverlässigen jährlichen Gang zu zeigen. Dagegen ist dies für die Temperaturdifferenzen für Kilometerhöhenintervalle, also bei den Werten der Temperaturabnahme mit der Höhe, kaum noch der Fall; der jährliche Gang kommt in diesen Zahlen vielmehr schon recht regelmäßig zur Geltung. Die Monatswerte der Temperaturdifferenzen für die Höhenintervalle von 1 bis 3, 3 bis 5, 5 bis 7 und 7 bis 9 km wurden deshalb durch periodische Reihen dargestellt und der jährliche Gang mittels derselben berechnet.

Das Ergebnis dieser Rechnungen war einigermaßen überraschend. In der Luftschicht von 1 bis zu 3 km Höhe stimmt der jährliche Gang fast vollständig mit jenem überein, den auch die Temperaturaufzeichnungen an den festen Stationen im Gebirge ergaben. Die Phasenzeiten sind genau dieselben, nur die Amplitude ist in der freien Atmosphäre kleiner, z. B.

Sonnblick — Gastein:

$11{,}47^0 + 2{,}67\ sin\ (296^0 + x) + 0{,}75\ sin\ (296^0 + 2x)$.

Freie Atmosphäre:

$9{,}37^0 + 2{,}04\ sin\ (300^0 + x) + 0{,}37\ sin\ (244^0 + 2x)$.

Dies ist der jährliche Gang der Temperaturdifferenzen in der Höhe von 1 und 3 km. Die rascheste Wärmeabnahme tritt in beiden Fällen zwischen Mai und Juni ein. Dagegen tritt in den Höhenschichten von 3 bis 5 und von 5 bis 7 km die rascheste Wärmeabnahme schon im März und April ein und dann ganz unerwartet in der Schicht von 7 bis 9 km erst im Sommer, etwa Anfang Juli. Die Amplituden nehmen erst mit der Höhe ab, dann in 7 bis 9 km wieder bedeutend zu.

Da inzwischen Teisserenc de Bort die bei 581 Aufstiegen erhaltenen Mitteltemperaturen für die Jahreszeiten publiziert hatte (Rdsch. XIX, 125), hat Herr Hann aus diesen Mitteln die ganzjährige Temperaturwelle berechnet und das Ergebnis zu einer Kontrolle seiner Resultate verwertet, welche eine volle Bestätigung erfuhren; ja die von Herrn Teisserenc publizierten Temperaturen ergaben, daß in der Schicht von 9 bis 11 km das Maximum der Temperaturabnahme sogar auf den Herbst fällt, während die kleinste Temperaturabnahme im Frühling eintritt.

Die Werte für die Wärmeabnahme pro 100 m ergeben sich fast vollständig übereinstimmend: 1. aus den ersten Berliner Ballonfahrten, 2. aus den vom Verf. berechneten internationalen Fahrten, 3. aus den 581 Ballonaufstiegen in Paris. Der Verf. stellt dann die Ergebnisse aller bemannten Fahrten allein zusammen; auch diese stimmen vorzüglich mit den aus den Registrierballons allein abgeleiteten Werten.

Der Verf. versucht dann noch aus seinem Material die Temperaturabnahme mit der Höhe in den Hochdruck- und in den Niederdruckgebieten für das Winterhalbjahr und für das Sommerhalbjahr gesondert zu berechnen. Er konnte hierzu je 10 bis 12 Fälle, also rund 40 im ganzen, benutzen. Das Ergebnis stimmt mit den vom Verf. früher aus den Sonnblickbeobachtungen bis zu 3 km abgeleiteten Ergebnissen und mit jenen, die Teisserenc de Bort für größere Höhen im allgemeinen mitgeteilt hat. Herr Hann findet die Temperaturabnahme pro 100 m:

	Hochdruckgebiete		Niederdruckgebiete	
	Winterhalbjahr	Jahr	Winterhalbjahr	Jahr
0 bis 5 km . . .	0,35°	0,40°	0,52°	0,53°
5 „ 10 „ . . .	0,73	0,71	0,56	0,62

Die Temperaturabnahme mit der Höhe ist in den unteren Schichten der Atmosphäre in den Antizyklonen langsamer als in den Zyklonen, in den großen Höhen aber kehrt sich das Verhältnis um. Diesen Satz hat zuerst Teisserenc de Bort gefunden, aber die Belege dafür noch nicht publiziert.

Die niedrigsten Temperaturen in sehr großen Höhen finden sich in den Antizyklonen. Am 5. Dezember 1901 z. B. gaben zwei Ballons sondes über Paris in einem ausgebreiteten Barometermaximum von 770 mm übereinstimmend eine Temperatur von rund — 73° in 12 bis 13 km Höhe. Die Temperaturabnahme mit der Höhe über Mitteleuropa überhaupt war damals bis zu 5 km bloß 0,27°, von 5 bis 10 km 0,73° und von 10 bis 12 km rund 1° pro 100 m.

Schließlich hat Verf. auch noch den mittleren Temperaturunterschied zwischen den Hochdruck- und Niederdruckgebieten berechnet und Zahlen gefunden, die freilich nur einen provisorischen Wert haben, während die Vorzeichen als ziemlich sicher angesehen werden können. Es zeigte sich, daß in der Bodenschicht (0 bis 1 km) und oberhalb 8 km die Minima wärmer sind, in den mittleren Schichten die Maxima. Der Temperaturüberschuß in den Antizyklonen erreicht etwa in der Höhenschicht von 2 bis 3 km den größten Betrag von etwa 5°; eine ähnliche Differenz hatte Herr Hann aus den Sonnblickbeobachtungen gefunden.

James Barnes: Über die Analyse heller Spektrallinien. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 485—503.)

Die Änderungen der Wellenlängen und der Helligkeitsverteilung, welche die Spektrallinien der Metalldämpfe und Gase unter verschiedenen äußeren Bedingungen zeigen, sind zumeist mit Rowlandschen Gittern beobachtet und gemessen worden. Später haben Michelson, Fabry und Perrot, sowie Lummer (Rdsch. 1901, XVI, 589) sich der Interferenzmethode bedient, welche viel leichter zu beobachtende Beeinflussungen in den Interferenzstreifen der Strahlen verschiedener Wellenlängen zur Verfügung stellt. Es wurden mittels dieser Methode Auflösungen von Spektrallinien (z. B. die der grünen Quecksilberlinie in sechs und mehr feine Linien, Rdsch. 1902, XVII, 519) erhalten, von denen früher nichts derartiges bekannt war, und welche den Einfluß der äußeren Umstände leichter zu verfolgen gestatteten als die unzerlegten. Leider zeigten jedoch die Ergebnisse der einzelnen Forscher keine befriedigende Übereinstimmung, so daß Herr Barnes auf Vorschlag des Herrn Ames im physikalischen Institut der Johns Hopkins University eine systematische Prüfung der Interferenzmethode unternahm, die zur Erlangung zuverlässigerer Resultate über die Konstitution der Linien und über die Änderungen der Bestandteile unter verschiedenen Bedingungen führen sollte.

Die nach vorheriger Benutzung der Interferometer von Michelson und von Fabry und Perrot gewählte eigene Methode kommt der während des Verlaufes der Untersuchung dem Verf. bekannt gewordenen Lummerschen sehr nahe und wird in ihrem Prinzip näher beschrieben. Sie besteht wesentlich darin, daß das zu untersuchende Lichtbündel zwischen zwei versilberten Glasplatten, die in beliebig veränderlichem Abstande einander gegenübergestellt werden können, eine Reihe von Reflexionen erleidet, welche im Teleskop sichtbare oder photographisch fixierbare Interferenzstreifen erzeugen, deren Abstände und Intensitäten die Lichtquelle, also auch eine bestimmte helle Spektrallinie zu analysieren gestatten. Wesentlich war bei dem Apparat die solide, gegen Erschütterungen gesicherte Aufstellung der beiden Platten; zudem wurden die Beobachtungen meist des Nachts ausgeführt, und selbst bei langen Expositionen ersah man an der Schärfe der photographischen Bilder, daß Störungen hier fern geblieben. (Lummer verwendet bekanntlich statt zweier sich gegenüberstehender Glasplatten eine einzelne, sorgfältig planparallel ausgesuchte Glasplatte, in deren Innern die wiederholten Reflexionen die Interferenzbilder hervorbringen.) Die Lichtquelle wurde in einem Steinheilschen Spektroskop mit zwei Flintglasprismen zerlegt und aus dem Spektrum ein schmales Lichtbündel von bekannter Wellenlänge zum Interferometer zugelassen.

Eine ganze Reihe von Lichtquellen kamen zur Verwenduug: Metalldämpfe in Vakuumröhren, welche durch die Entladung einer großen Induktionsrolle leuchtend gemacht worden, Metalldämpfe in einer Bunsenflamme und im elektrischen Flammenbogen und endlich elektrische Funken zwischen Metallelektroden. Die letztgenannte Lichtquelle gab keine befriedigenden Resultate, während am besten geeignet zum Studium der Änderungen der Komponenten durch äußere Einflüsse das helle Licht des Quecksilberdampfes in der Geisslerschen Röhre und im Lichtbogen war. Bei der Zerlegung der Spektrallinien in mehrere Komponenten wurde die intensivste als Vergleichsmaß gewählt und die Lage der übrigen sowie deren Intensität mit dieser verglichen.

In einer Geisslerröhre, deren Kapillare 0,5 mm und deren Druck 1,5 mm betrug, zeigte die helle, grüne Linie des Quecksilbers von der Wellenlänge 5461 eine Zusammensetzung aus 6 Komponenten, von denen 3 kürzere und 2 längere Wellenlängen besaßen als die Standardkomponente. Die violette Linie 4358 war eine dreifache und gab an jeder Seite der Hauptlinie eine Komponente. Die gelbe Linie zeigte zahlreiche Komponenten, die aber zu schwach waren, um gemessen werden zu können.

Wurde eine geringe Menge Luft in die Röhre eingelassen, bis der Druck auf 5 mm gestiegen, so verschwanden die Komponenten von geringer Intensität vollständig, während die Fransen der helleren Komponenten breiter und am Rande unschärfer wurden; hierdurch war angedeutet, daß die Atomschwingungen nicht so gleichförmig und einfach sind wie vorher. Dieselbe Wirkung wurde bei älteren Röhren ohne Druckänderung beobachtet; zweifellos weil der Quecksilberdampf durch Gase, die sich aus dem Glase entwickelten, verunreinigt war. Hatten die Geisslerröhren Kapillaren von über 2 mm Durchmesser, so war das Licht, das durch eine gewöhnliche Entladung erhalten wurde, nicht stark genug, um die feineren Komponenten zu zeigen, die sichtbaren hatten scharfe Ränder, so daß die Atomschwingungen in diesen Röhren dieselben waren wie in den engeren Röhren. Erwärmte man die Kapillare, ohne den Druck zu steigern, so erschienen mehrere von den früher unsichtbar gewesenen schwachen Komponenten. Wurde eine Kapazität dem Entladungskreise parallel eingeschaltet, so wurden die Fransen breiter und die feineren Komponenten verschwanden. Die Wirkung schien in jeder Beziehung analog der des gesteigerten Druckes zu sein.

Im Bogenlicht gab Quecksilber bei 5 mm Druck ähnliche Resultate. Untersucht wurden ferner: Cadmium, dessen rote Linie 6439 zwei Komponenten, die grüne Linie 5086 vier und die blaue Linie 4800 drei Komponenten gab; Thallium, dessen grüne Linie 5439 drei Komponenten gab, und Wasserstoff, dessen rote Linie in drei Komponenten zerfiel, während die grüne so kompliziert war und so viel Komponenten gab, daß die Beobachtung sehr erschwert wurde. Die Änderungen der Komponenten infolge von Änderungen des Druckes, der Weite der Kapillaren, der Einschaltung von Kapazität sind zum Teil auch mit diesen Lichtquellen untersucht worden und waren im allgemeinen dieselben wie beim Quecksilber.

Trotz seiner langen, mühevollen Untersuchungen erklärt Verf. zu seinem Bedauern nicht imstande zu sein, einen detaillierteren Bericht „über die Änderungen zu geben, welche an diesen Strahlenkomponenten oder Satelliten, wie sie genannt wurden, auftreten. Die Änderungen erscheinen so plötzlich bei dem kleinsten Wechsel der umgebenden Umstände und zuweilen selbst, wenn keine dem Beobachter sichtbaren Änderungen eingeführt worden, daß nur qualitative Resultate sehr allgemeiner Natur angegeben werden können."

Während die Änderungen der Wellenlängen und der Intensitäten der Strahlen infolge von Änderungen des Druckes, der elektrischen Verhältnisse der Entladung, der chemischen Beschaffenheit der die leuchtende Substanz umgebenden Dielektrika aussichtsvoll mittels des Gitterspektroskops untersucht werden und bei den weit von einander getrennten Linien Messungen gestatten, sind diese Änderungen bei den Strahlen von geringeren Differenzen der Wellenlängen auf neue Methoden angewiesen. „Hier hat Lummer einen wichtigen Schritt vorwärts getan, und seine Abbildungen zeigen sehr vorzüglich die komplizierte Struktur dieser Strahlungen. Die oben vorgeschlagene Methode, welche längere Platten verwendet, verdient einen ehrlichen Versuch."

D. Pacini: Über die beim Durchblasen von Luft durch Wasser, das durch verschiedene Substanzen verunreinigt ist, erzeugte Elektrizität. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 559—567.)

Die Elektrizitätsentwickelung beim Hindurchfallen einer Flüssigkeit durch ein Gas ist von Herrn Lenard (Rdsch. VII, 533) zuerst nachgewiesen und durch eine längere Untersuchungsreihe von J. J. Thomson (Rdsch. IX, 339) bestätigt worden. Den umgekehrten Versuch,

das Durchtreiben von Luft durch eine Flüssigkeit, hat gleichzeitig Lord Kelvin (Rdsch. X, 353) als Elektrizitätsquelle nachgewiesen. In beiden Fällen war das Wasser positiv, die Luft negativ geladen, und das so erhaltene Potential war um so höher, je reiner das Wasser. Fischer (Rdsch. XVIII, 293) hat sodann die Versuchsbedingungen aufgesucht, welche die Intensität der Erscheinung erhöhen und fand eine Zunahme mit steigender Temperatur des Wassers. Endlich hat Alessandrini (Rdsch. XVIII, 293) zu ermitteln gesucht, ob bei der Elektrisierung ein Grenzpotential vorhanden sei. Thomson hatte in seiner Arbeit summarisch das Verhalten von Lösungen verschiedener Substanzen untersucht und hat drei Typen von Kurven für den Gang der Elektrisierung mit der Konzentration gefunden; die größten Anomalien waren zum großen Teil bei Lösungen färbender Substanzen gefunden. Herr Pacini stellte sich die Aufgabe, genau für den Fall des Durchblasens die Art zu studieren, wie sich verschiedene Substanzen und besonders farbige Lösungen verhalten. Gleichzeitig wollte er den elektrischen Widerstand der Stoffe messen, um zu sehen, ob eine Beziehung des letzteren zur Elektrisierung beim Durchblasen besteht. Über diese Untersuchung will Verf. besonders Bericht erstatten.

Wesentlich war für die ganze Untersuchung das Herstellen und die Konservierung von ganz reinem Wasser; hierbei waren die Vorschriften von Kohlrausch maßgebend. Der Apparat bestand aus einem Glasbehälter von 14 cm Höhe, der oben zwei Zuleitungen enthielt, eine zum Eintritt der Luft, die andere zu ihrem Entweichen. Die Zuleitungsröhre war am Boden des Behälters nach oben gekrümmt. Im Behälter, in etwa $^1/_4$ der Höhe, waren zwei platinierte Platinelektroden angebracht, die 1 cm von einander abstanden und zur Messung des elektrischen Widerstandes der Lösung dienten. In dem sorgfältig isolierten Behälter wurde das Wasser bis etwa zur Hälfte der Höhe eingefüllt. Die von einem Blasebalg zugeführte Luft war vor dem Durchperlen getrocknet, kohlensäurefrei und durch ein elektrisches Filter gegangen. Der Druck wurde reguliert und am Manometer gemessen; in der Abzugröhre befand sich ein zur Erde abgeleitetes elektrisches Filter. Bei der Messung der durch das Durchperlen erzeugten Elektrizität waren die beiden Elektroden mit einem Draht verbunden, der zu dem sehr empfindichen Quadrantelektrometer führte. Der Rezipient war mit einem Faradayschen Käfig bedeckt und der zum Elektrometer führende Draht sorgfältig isoliert. Die erhaltenen Potentiale waren nicht groß wegen der Kleinheit des Apparates.

Aus der großen Reihe der färbenden Substanzen wurden einige ausgewählt, die zu verschiedenen Gruppen gehörten. Zunächst wurde von jeder Substanz eine Lösung von einigen Milligramm in 200 cm³ reinen Wassers hergestellt und von dieser nach und nach Tropfen dem Wasser des Behälters zugesetzt. Für jede Zunahme der Konzentration wurde das Potential gemessen, nachdem die trockene Luft eine Minute lang durchgepreßt war. Der Druck des Gebläses wurde möglichst konstant gehalten. Die Messungen wurden mit jeder Substanz so lange fortgesetzt, bis eine weitere Steigerung der Konzentration der Lösung keine merkliche Änderung des Potentials veranlaßte. Zur Verwendung kamen von Nitroderivaten: Pikrinsäure und Naphtolgelb; von Nitrosoderivaten: Naphtolgrün; Derivate des Triphenylmethan: Eosingelb, Rosanilin, Methylviolett, Fuchsin, Malachitgrün; Azofarbstoffe: Resorcin, Ponceau 3 R; Hydrazofarben: Tartrazin; Azine: Safranin; Gruppe der Tiazine: Methylenblau.

Abgesehen von dem charakteristischen Verhalten jeder einzelnen untersuchten Substanz lassen sich nach den Kurven, welche den Gang der Erscheinung darstellen, die Substanzen in zwei Gruppen scheiden. Zur ersten Gruppe gehören die Farbkörper, welche das Vorzeichen der Elektrisierung des Wassers nicht verändern, wenn die Konzentration erhöht wird: Pikrinsäure, Eosingelb, Naphtolgelb, Resorcin, Tartrazin, Naphtolgrün, Ponceau 3 R. Zur zweiten Gruppe gehören die Farbstoffe, welche das Zeichen der Elektrisierung bei zunehmender Konzentration ändern: Rosanilin, Methylviolett, Fuchsin, Malachitgrün, Safranin, Methylenblau. Mit dieser Einteilung fällt die zusammen, die man von chemischer Seite machen kann: diejenigen der ersten Gruppe haben sämtlich einen sauren Charakter, während alle Substanzen der zweiten Gruppe basisch sind.

Em. Bourquelot und **H. Hérissey:** Neue Untersuchungen über das Aucubin. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1114—1116.)

Die Verfasser hatten schon vor zwei Jahren in den Samen der bekannten Blattzierpflanze Aucuba japonica ein neues Glykosid entdeckt, dem sie den Namen Aucubin beigelegt hatten. Sie geben jetzt weitere Mitteilungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften dieses Körpers. Das Aucubin löst sich in Wasser, Äthyl- und Methylalkohol, ist aber unlöslich in Äther und Chloroform. Die wässerigen Lösungen bleiben lange Zeit unverändert. Säuren spalten es aber schon in der Kälte und in sehr verdünnter Lösung unter Bildung von Dextrose, nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Aucubin}}{C_{15}H_{19}O_9} + H_2O = \underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Aucubigenin}}{C_9H_{10}O_4}$$

Ebenso wie verdünnte Säuren wirkt das Emulsin der bitteren Mandeln. Aus den Blättern von Aucuba konnten die Verff. ein Enzym gewinnen, das sowohl das Aucubin wie das Amygdalin der Mandeln spaltet und also jedenfalls Emulsin ist.

Das Aucubin scheint nicht giftig zu sein, da es auf Kaninchen nach subcutaner Injektion keine schädliche Wirkung ausübte. Auch das Aucubigenin scheint keine toxischen Eigenschaften zu haben.

Außer in den Samen kommt Aucubin auch in den Blättern, dem Stengel und der Wurzel von Aucuba japonica in beträchtlicher Menge vor. Überall wird es von Rohrzucker begleitet. Man findet es auch noch in Blättern, die bei 30° bis 33° getrocknet worden sind, und es ist daraus in kristallisiertem Zustande gewonnen worden. F. M.

G. Bullot: Künstliche Parthenogenese und regelmäßige Furchung bei einer Annelide (Ophelia). (Arch. f. Entwickelungsmechanik 1904, Bd. XVIII, S. 161—170.)

E. Bataillon: Neue Versuche über experimentelle Parthenogenese bei niederen Wirbeltieren (Rana fusca und Petromyzon planeri). Mit 4 Tafeln. (Ibid., S. 1—56.)

Beobachtungen von Loeb und Lillie an Chaetopterus und von Fischer an Amphitrite und Nereis hatten die genannten Beobachter zu dem Schluß geführt, daß die Larven dieser Arten, welche durch künstlich herbeigeführte Parthenogenesis gezüchtet wurden, vielfach aus Eiern hervorgingen, welche sich nicht teilten, ja in einigen Fällen (Lillie) war sogar der Kern ungeteilt geblieben. Die vorliegende Arbeit des Herrn Bullot beweist, daß dies jedenfalls nicht für alle Anneliden gilt. Verf. experimentierte mit Eiern von Ophelia, welche er durch Zusatz von 20 % $2^1/_2$ n-KCl zum Seewasser zu parthenogenetischer Entwickelung brachte. Bereits nach zwei Stunden begannen einige derselben sich zu teilen, nach 10 Stunden waren die ersten schwimmenden Blastulae entwickelt, deren Zahl sich dann vermehrte. Doch hielten sich dieselben, abweichend von den auf normalem Wege entwickelten, immer am Boden der Zuchtgefäße und lebten höchstens zwei Tage, ohne daß dieses vorzeitige Absterben etwa auf Bakterien zurückgeführt werden könnte. Etwa 60 bis 80 % aller Eier teilten sich, 20 bis 60 % — letztere Zahl wurde nur einmal erreicht, meist waren es 25 bis 40 % — wurden zu schwimmenden Larven.

Machen schon diese Zahlenverhältnisse es wahrscheinlich, daß die Larven aus gefurchten Eiern hervorgingen, so vermochte Verf. dies auch direkt zu erweisen, indem er mehrere Serien von Eiern während der ganzen Entwickelungszeit unter genauer Kontrolle hielt und auf diese Weise feststellte, daß alle Eier, die sich nicht furchten, ihre kugelige Gestalt beibehielten und zum Teil zugrunde gingen, daß aber alle Larven von regelmäßig sich furchenden Eiern herstammten. Kontrollversuche mit normal befruchteten Eiern zeigten, daß die Entwickelung in beiden Fällen durchaus gleichartig verlief, nur entwickelten sich die befruchteten schneller und lieferten einen größeren Prozentsatz (etwa 95 %) schwimmender Larven, welche beweglicher waren als die parthenogenetisch entwickelten und auch länger (unter günstigen Umständen mehrere Wochen) am Leben erhalten werden konnten.

Die Versuche des Herrn Bataillon beziehen sich auf künstliche Parthenogenese bei niederen Wirbeltieren (Rana fusca, Petromyzon planeri). Schon in früheren Mitteilungen hat Verf. über einschlägige Versuche an R. esculenta und R. fusca berichtet. Anwendung von NaCl- oder Rohrzuckerlösung führte zu wiederholten Teilungen, welche besonders schnell und bei besonders zahlreichen Eiern eintraten, wenn diese nach etwa ½ stündigem Aufenthalt in 30 bis 35° warmem Wasser plötzlich in solches von 11 bis 12° gebracht und dann weiterhin in mittlerer Temperatur von 15 bis 16° gehalten wurden. Sehr günstig erwies sich 6 Proz. Zuckerlösung, unter deren Einwirkung die Entwickelung in einigen Fällen bis zum Blastulastadium und zur Ausbildung einer unregelmäßigen Furchungshöhle führte. Fortgesetzte Versuche ermöglichten es schließlich, eine solche Entwickelung auch ohne vorherige Temperatursteigerung und darauf folgende Abkühlung zu erzielen. Auffallend ist, daß die Teilung bei Rana in allen vom Verf. beobachteten Fällen nicht, wie bei der normalen Entwickelung, eine totale, sondern nur eine partielle war, indem die Furchen nach dem vegetativen Pol zu verstrichen, so daß im Blastulastadium nur das Dach der Furchungshöhle gefurcht war. Bei Petromyzon war die Furchung von Anfang an total, doch ging auch bei dieser die Entwickelung nicht über die Stufe der Blastula hinaus.

Verf. diskutiert nun, unter Berücksichtigung der ferneren Teilungsvorgänge, die Frage, wodurch dies Erlöschen der Teilungsfähigkeit zu erklären sei, da doch bei niederen Tieren (Echinodermen, Anneliden) die Züchtung schwimmender Larven auf dem Wege künstlicher Parthenogenese gelungen sei. Als ein charakteristischer Unterschied zwischen den ersten Teilungsvorgängen, wie sie Herr Bataillon hier beobachtete, und denen, die Wilson für die Echiniden (Toxopneustes) beschrieb, hebt er hervor, daß bei der künstlichen Parthenogenese von Rana und Petromyzon von vornherein die Verteilung des Chromatins nicht in der regelmäßigen Weise der typischen mitotischen Kernteilung erfolgt. Die Sphärokinese fällt nicht mit reiner typischer Karyokinese zusammen. In dieser anormalen Verteilung des Chromatins sieht Verf. den Hauptgrund für die ungenügende Entwickelungsfähigkeit dieser Embryonen; die Erzielung einer vollständigen Entwickelung auf diesem Wege dürfte erst gelingen, wenn ein Mittel aufgefunden wird, um diesen Verteilungsmechanismus genauer zu regulieren. Eine zweite charakteristische Eigentümlichkeit besteht in der großen Neigung zum Auftreten mehrpoliger Kernfiguren, das ja auch sonst vielfach als eine pathologische Erscheinung bekannt ist. Bemerkenswert ist hier, daß schon früher von Driesch und Boveri solche mehrpoligen Kernfiguren bei der Entwickelung mehrfach befruchteter Seeigeleier beobachtet wurden, und daß diese Entwickelung gleichfalls nur bis zum Blastulastadium führte.

Mit Boveri unterscheidet Verf. in der Entwickelung zwei Phasen: die Promorphologie, welche durch eine verhältnismäßig große Unabhängigkeit der Entwickelungsvorgänge von der Kernsubstanz charakterisiert wird, und die Metamorphologie, bei welcher der Kern als mächtiger Faktor für die Übertragung der individuellen und Artcharaktere erscheint. Die Vorgänge, über welche in der vorliegenden Arbeit berichtet wird, würden in die erste dieser beiden Phasen zu verweisen sein.

Eine Erörterung der Ursachen, welche die künstliche Parthenogenese herbeiführen, und der verschiedenen hierüber aufgestellten Theorien führt Herrn Bataillon zu dem Schluß, daß die wirksamen Agentien eine direkte Einwirkung auf das Ei ausüben, welche im wesentlichen in einer Konzentration des Plasmas besteht. Diese könne entweder passiv durch eine hypertonische Lösung oder indirekt durch einen Faktor bewirkt werden, der aktive Kontraktion des Eies herbeiführt, oder endlich durch geeignete Kombination beider Prozesse. R. v. Hanstein.

Henri Coupin und **Jean Friedel:** Über die Biologie von Sterigmatocystis versicolor. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1118—1120.)

Paul Vuillemin: Über die spontanen Variationen von Sterigmatocystis versicolor. (Ebenda, p. 1350—1351.)

Sterigmatocystis versicolor ist ein neuerdings von Vuillemin beschriebener Schimmelpilz, der wegen seines Polymorphismus und der Mannigfaltigkeit der Pigmente, die er zu erzeugen vermag, besonderes Interesse verdient. Die Herren Coupin und Friedel kultivierten ihn in Raulinscher Lösung[1]) ohne Zn, Fe und Si (deren Bedeutungslosigkeit Herr Coupin für die verwandte Sterigmatocystis nigra nachgewiesen hatte). Die Bestandteile der Lösung wurden in den einzelnen Versuchen um bestimmte Stoffe vermehrt oder vermindert.

Wie vorauszusehen war, ergab sich, daß St. versicolor dieselben Nährstoffe braucht wie St. nigra, nämlich C, N, P, S, K und Mg. Während aber St. nigra sich nur in saurer Lösung gut entwickelt, wächst St. versicolor unter gleicher Bedingung sehr schlecht. In vollständiger Raulinscher Lösung bewirkt die Weinsäure, daß er sich nur langsam entwickelt und keine Sporen bildet, während er in Raulinscher Lösung ohne Weinsäure normal wächst. Wird aus der Raulinschen Lösung irgend ein mineralischer Bestandteil weggelassen, so entwickelt sich der Pilz überhaupt nicht; fehlt ihr zu gleicher Zeit aber auch die Weinsäure, so erlangt er eine gewisse Entwickelung.

Das Mycel von St. versicolor zeigt eine sehr ausgesprochene Rostfarbe und scheidet in der Kulturflüssigkeit ein Pigment aus, das sich darin auflöst und vom hellsten Gelb bis zum intensivsten Karmin variieren kann. Die Färbung ist für dasselbe Nährmedium konstant, wird jedoch dunkler, je mehr sich das Mycel entwickelt. In einer leicht sauren Nährflüssigkeit ist das ausgeschiedene Pigment gelb, in neutraler orange, in alkalischer (Überschuß von Kaliumcarbonat) rot, um so tiefer, je stärker die Alkalinität ist.

Der Farbstoff ist in Alkohol löslich; durch Säuren wird er gelb, durch Alkalien rot. Seine Empfindlichkeit in dieser Beziehung ist sehr groß, und er könnte sich deswegen als Ersatzmittel für die Lackmusfärbung verwenden lassen.

Während die Sporen des Pilzes unter normalen Bedingungen schön grün sind, ist ihre Farbe in magnesiafreier Raulinscher Lösung grau-rosa; die gleiche Färbung tritt auch ziemlich oft in Kulturen auf Mohrrüben oder auf Kartoffeln auf. In kalifreier Raulinscher Lösung erlangt die Kultur ein charakteristisches Aus-

[1]) Diese Lösung enthält: Wasser 1500, Rohrzucker 70, Weinsäure 4, Ammonnitrat 4, Ammonphosphat 0,60, Kaliumcarbonat 0,60, Magnesiumcarbonat 0,40, Ammonsulfat 0,25, Zinksulfat 0,07, Eisensulfat 0,07, Kaliumsilikat 0,07 (s. Annales des Sciences naturelles 1869, sér. V, t. XI, p. 201).

sehen: sie wird aus kleinen Bechern gebildet, die auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen.

Nach Herrn Vuillemin sieht man die rosafarbenen Sporen (Konidien) auch in isolierten Gruppen inmitten der grünen oder in einer regelmäßigen Umrandung an diesen auftreten. Man kann diese beiden Farbenvarietäten fixieren, wenn man die rosafarbenen Büsche von den grünen trennt und sie in verschiedene Gefäße mit der gleichen Nährlösung, der gleichen Temperatur und den gleichen Durchlüftungsbedingungen bringt. Doch ist die Fixierung, wenn auch ziemlich dauerhaft, doch nur relativ, denn es können in späteren Kulturen wieder grüne Formen unter den rosafarbenen und umgekehrt erscheinen. Von dem unmittelbaren Einfluß des Mediums ist die Erhaltung der Farbvarietät nicht abhängig. F. M.

Literarisches.

J. Mooser: Theorie der Entstehung des Sonnensystems. Eine mathematische Behandlung der Kant-Laplaceschen Nebularhypothese. Neue Bearbeitung. 39 S., 8°. (St. Gallen 1904, Fehrsche Buchhandlung.)

Auch die neue Bearbeitung des vorliegenden Problems, wie das Sonnensystem sich entwickelt habe zu seiner jetzigen Anordnung, dürfte nach Ansicht des Ref. die Kant-Laplacesche Hypothese ebensowenig zu einer wirklichen Theorie erheben, wie es die erste Veröffentlichung des Herrn Mooser getan hat (Rdsch. XIX, 13). Wenn es (nach S. 19) „gewiß sehr einleuchtend ist anzunehmen, daß im Nebelfleck, der die Geburtsstätte unseres Sonnennebels war, neben den verdichteten Nebelmassen, die zu Kernen von Sonnen wurden, auch noch verdichtete Nebelmassen von bedeutend schwächerer Gravitationswirkung vorhanden gewesen sein müssen", die dann in den von der Sonne abgetrennten Ringen die Umbildung dieser in Planeten mitgemacht oder eigentlich erst verursacht hätten, wozu braucht man dann überhaupt die Ringe, die bei ihrer äußerst geringen Dichte nicht eine Sekunde lang bestehen bleiben konnten? Solche Verdichtungskerne passen nicht in die Kant-Laplacesche Hypothese (oder Theorie), die den ursprünglichen Sonnennebel als homogen voraussetzt. Der Versuch einer mathematischen Behandlung zeigt auch hier, daß eine solche nicht ausreicht zur Erklärung der bestehenden Verhältnisse. Zur Erklärung der retrograden Uranus- und Neptunsrotation z. B. muß Herr Mooser die Hilfsannahme machen, daß diese Planeten sich je aus zwei in den zuvor bestandenen Nebelringen befindlichen Verdichtungen gebildet hätten, und daß die Vereinigung durch ein entsprechendes seitliches, nicht zentrales Zusammentreffen stattgefunden habe. Auch die Planetoiden bereiten der Theorie Schwierigkeiten, falls man ihnen einzeln oder ihrer Gesamtheit den Rang von Planeten zuerkennen will. Ferner ist die Annahme, daß die Bewegung des ursprünglichen, in allmählicher Verdichtung befindlichen Sonnennebels von innen nach außen in den verschiedenen Schichten ungleicher Art gewesen sei, innen eine Wirbelbewegung, weiterhin eine gleichmäßige Rotation und außen eine langsamere Umlaufsbewegung, einmal etwas willkürlich und zweitens nicht mit der Annahme einer homogenen Nebelanordnung vereinbar. Endlich ist nicht zu vergessen, das die Halbmesser der Planetenbahnen zu unvollkommen der Bode-Titiusschen Regel folgen, als daß man an ihnen irgendwelche mathematische Formeln prüfen könnte, die „das Gesetz der Ringbildung" ausdrücken sollen. A. Berberich.

J. Bosscha: Leerboek der Natuurkunde. (Lehrbuch der Physik.) Fünftes Buch, 7. Aufl. Magnetismus und Elektrizität. 1. Teil. Besorgt von Dr. C. H. Wind. (Leiden 1903, A. W. Sijthoff.)

Das vorliegende Werk trägt den Charakter eines Lehrbuches der Experimentalphysik; es legt Hauptgewicht auf die Erscheinungen und die Deutung ihres Zusammenhanges, ohne zu ausgedehnten mathematischen Untersuchungen zu greifen. Jedoch werden alle Hilfsmittel, welche die neuere Entwickelung der Elektrizitätslehre von Faraday an als wertvolles Forschungsinstrument erwiesen hat, für den angestrebten Zweck ausgenutzt. Dies entspricht der heute wohl unbestrittenen Tatsache, daß den ursprünglich so fremdartigen Faraday-Maxwellschen Konzeptionen ein so hoher Grad von Anschaulichkeit innewohnt, daß gerade für den Anfänger kaum eine bessere Methode zur Einführung in die modernen Auffassungen gedacht werden kann als diese Anschauungen selbst. Der Verf. begnügt sich jedoch nicht mit den auch anderwärts benutzten Begriffen, er bereitet auch direkt für ein tieferes Eindringen in den Gegenstand vor, indem er Begriffe, wie z. B. eine Vektorgröße genommen über eine Linie, benutzt, die gemeiniglich erst in speziell theoretischen Bearbeitungen eingeführt zu werden pflegen. Sehr zum Vorteil der Studierenden, welche dadurch vor dem häufig zu beobachtenden Mißstand, in den theoretischen Untersuchungen mehr auf den mathematischen als physikalischen Inhalt zu achten, bewahrt werden. Besondere Hervorhebung verdienen die zahlreichen originellen Zeichnungen, welche zum Verständnis schwierigerer theoretischer Erläuterungen wesentlich beitragen.

Als besondere Neuerung ist die Einführung des Elektronenbegriffes schon bei den elementaren Erscheinungen (Coulombsches Gesetz) hervorzuheben, die Gasentladungen kommen in diesem Bande noch nicht zur Sprache. Das Schlußkapitel über den Kompaß und den Schiffsmagnetismus entspricht dem Interesse, welches eine seefahrende Nation an diesem Thema nimmt. Durch die letztgenannten Momente entsteht eine Art nationalholländischer Färbung, welche im Verein mit der persönlichen Eigenart des berühmten Verf. den Charakter des Werkes bestimmt. Lampa.

Wilhelm Ostwald: Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für Jedermann. Erster Teil: Allgemeines. Mit 46 in den Text eingedruckten Abbildungen. X und 186 S. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Herr Ostwald hat in seinem „Lehrbuch der allgemeinen Chemie" dem Forscher ein unentbehrliches Handbuch, in seinem „Grundriß der allgemeinen Chemie" dem Studierenden eine allgemein faßliche Darstellung der Lehren der physikalischen Chemie gegeben, in seinen „Grundlinien der anorganischen Chemie" ein Lehrbuch für den Anfänger geschaffen, in welchem die letztere zum ersten Male auf physikalisch-chemischer Grundlage aufgebaut ist. In dem vorliegenden Buche wendet er sich nun an alle diejenigen, welche, nur mit den gewöhnlichsten Schulkenntnissen ausgerüstet, sich über das Gebiet der Chemie näher unterrichten wollen, ohne einstweilen mehr darüber zu wissen, als das tägliche Leben an Beobachtungen und Erfahrungen bringt.

Der Verf. hat für seine Darstellung die Form eines Zwiegesprächs zwischen Lehrer und Schüler gewählt. Diese sokratische Art der Belehrung mutet uns heute etwas ungewöhnlich an, erinnert sie doch an alte, ehemals berühmte, jetzt halb- oder ganzvergessene Werke aus Großvaters Bücherei. Aber sie hat in noch weit höherem Maße als die sonst aus ähnlichen Gründen gewählte Form der Darstellung in „Vorlesungen", wie sie z. B. Tyndall, Sachs, Häckel u. A. angewandt haben, den nicht hoch genug zu schätzenden Vorteil der Lebendigkeit, des freien und unmittelbaren Verkehrs zwischen dem Lehrer und seinem Zuhörer. Die Fragen, die der Schüler an seinen Lehrer stellt, die Bedenken, welche er ihm gegenüber bei dem Gehörten geltend macht, sind dieselben, welche einem selber auf dem Lippen schweben, nur daß sie hier ihre sofortige Beantwortung und Erledigung finden. Die Fragen, welche

der Lehrer an seinen Schülern stellt, sind darauf berechnet, diesen fortwährend zu lebhafter Mittätigkeit, zur Erinnerung an Gehörtes und Geschautes, zur klaren und scharfen Fassung seiner Gedanken anzuregen. Das eminente Lehrtalent des Verf. hat sich gerade in diesem Buche in ganz hervorragendem Maße bewährt. Die Art, wie er die grundlegenden Begriffe der Chemie entwickelt und begründet, wie er alle Schwierigkeiten und Hindernisse überwindet, die einfachen Versuche, welche er heranzieht, die Einfachheit, mit welcher die Gesetze abgeleitet werden, so daß sie eigentlich selbstverständlich erscheinen, machen die Schrift nicht bloß zu einer höchst anregenden und gewinnbringenden Lektüre, sondern auch zu einem für den Chemieunterricht bedeutungsvollen Werke.

Herr Ostwald sagt selbst über die Entstehung seines Buches: „Die einen Ursachen, welche mich zu der Abfassung des vorliegenden Werkchens veranlaßt haben, wurzeln in dem Gefühl der Dankbarkeit, das ich noch heute der „Schule der Chemie“ des verewigten Stöckhardt gegenüber empfinde. Daß mir ein günstiges Geschick gerade diese pädagogische Meisterleistung als erstes Lehrbuch der Chemie in die Hände geführt hat, ist bestimmend für meine ganze spätere Betätigung in dieser Wissenschaft geworden; der schlichten Unmittelbarkeit, mit welcher hier die Tatsachen dem Schüler vorgeführt werden, der Geschicklichkeit, mit welcher die Versuche dem physischen und geistigen Können des Anfängers angepaßt sind, habe ich zu verdanken, daß mir trotz meiner späteren vorwiegenden Beschäftigung mit allgemeinen Fragen der Wissenschaft der Erfahrungsstandpunkt nie abhanden gekommen ist. So war mir der Antrag der Verlagsanstalt, welche seinerzeit jenes Werk herausgegeben hatte, einen ganz modernen „Stöckhardt“ zu schreiben, zugleich ehrenvoll und als Gelegenheit zur Abtragung einer alten Dankesschuld hochwillkommen.“ Und was dieser „ganz moderne Stöckhardt“ lehrt, das ist die hohe Bedeutung der physikalischen Chemie selbst für den ersten Unterricht. Hoffentlich können wir bald über die Fortsetzung des Werkes berichten. Bi.

Fr. Buchenau: Kritische Nachträge zur Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Die vom Verf. 1894 veröffentlichte Flora der nordwestdeutschen Tiefebene (s. Rdsch. 1894, IX, 555) hat einen neuen Anstoß zur botanischen Erforschung der nordwestdeutschen Tiefebene gegeben. Dem Verf. wurden viele Beobachtungen und Pflanzen aus vielen Orten des Gebietes mitgeteilt; außerdem hat er selbst es in Ausflügen und längeren Aufenthalten erforscht und die bezügliche Literatur sorgfältig verwertet, so daß er in den Nachträgen eine reichliche Erweiterung unserer Kenntnisse bieten kann.

Er zählt alle im Gebiete beobachteten Arten mit denselben Nummern auf, wie im Hauptwerke, indem die neuen Arten durch Einschaltnummern, wie 6a usw., bezeichnet werden, wodurch eine sehr bequeme Übersicht über die gesamte Flora geschaffen wird. Bei den einzelnen Arten werden die neuen Beobachtungen beigefügt; bei kritischen Arten und neu unterschiedenen Formen werden Beschreibungen gegeben, was namentlich bei den artenreichen Gattungen sehr erwünscht ist. Die im Gebiete beobachteten Hybriden werden genau mitgeteilt.

Den Schluß bildet eine statistische Übersicht des Auftretens der Familien, in der namentlich auch die Veränderungen im Vergleich zum Hauptwerke dargestellt und sowohl die seitdem neu beobachteten Arten, als auch die nicht wiedergefundenen oder die verschwundenen Arten berücksichtigt werden. Hiermit sind uns eine übersichtliche Geschichte der Erkenntnis dieser Pflanzenwelt seit 1894 und einige Züge ihrer Veränderung gegeben. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 14. Juli. Herr Engelmann las „über die Erschlaffung des Herzmuskels“. Die Geschwindigkeit des Erschlaffens der Muskelfasern von Vorkammer und Kammer des Wirbeltierherzens (Fische, Amphibien, Reptilien, Säuger) ist viel weniger variabel als die gewöhnlicher Muskeln. Viele Umstände, welche sie bei diesen auffällig herabsetzen — Ermüdung durch anhaltende Reizung in kurzen Intervallen, Aufhören des Blutstroms, Wasserentziehung, Einwirkung von CO_2 u. a. — haben beim Herzmuskel innerhalb sehr weiter Grenzen keinen, zum Teil sogar eher einen beschleunigenden Einfluß auf die Wiederverlängerung der Fasern. Diese funktionelle Eigentümlichkeit ermöglicht eine gleichmäßigere Wiederfüllung des klopfenden Herzens und damit eine größere Konstanz des Blutstromes in den Gefäßen, muß also als eine besonders zweckmäßige Einrichtung bezeichnet werden. — Herr Klein sprach „über die Namen Siderophyr und Bronzit-Pallasit“. Es werden die gegen letzteren Namen erhobenen Einwände widerlegt. — Herr Branco legt eine Arbeit des Herrn Prof. Alexander Tornquist in Straßburg i. E. vor: „Die Gliederung und Fossilführung der außeralpinen Trias auf Sardinien.“ Während die Trias-Bildungen Sardiniens im allgemeinen alle Hauptabteilungen der außeralpinen Trias wiedererkennen lassen, so daß hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu dieser kein Zweifel bestehen kann, beginnt in der oberen Etage des mittleren Keupers ein Facieswechsel, indem hauptdolomitähnliche Lagen sich in die Steinmergelbänke einschieben. Darin zeigt sich also der beginnende Einbruch des alpinen Meeres in das sardinische Binnenmeer. Daß dieser Einbruch dann zu einem völligen Siege des alpinen Meeres hier führte, ergibt sich daraus, daß das Rhät Sardiniens eine völlig alpine Facies in Form von Korallen- und Lithodendron-Kalken besitzt. — Herr Engelmann legt vor: „Bericht über einige Untersuchungen zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge“ von Prof. A. Durig (Wien) und Prof. N. Zuntz (Berlin). Es ergab sich, daß der Ruhestoffwechsel in 2900 m kaum merklich, in 4600 m erheblich erhöht war; vorangegangene bedeutende Muskelanstrengungen hatten erhebliche Steigerungen im Gefolge. Sonnenstrahlung und Wind hatten keinen, die elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre keinen deutlichen Einfluß. Die Gewichtsmenge der pro Minute eingeatmeten Luft erwies sich, entgegen Mosso, in beiden Höhen fast konstant. — Herr Schwarz legte eine Mitteilung des Herrn Dr. Edmund Landau (Berlin) vor: „Über eine Verallgemeinerung des Picardschen Satzes.“ Der Herr Verf. beweist folgenden Satz: Wenn eine ganze transzendente Funktion $F(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_m x^m + \cdots$ gegeben ist, in welcher a_0 von Null und Eins verschieden, a_1 von Null verschieden ist, so gibt es eine nur von a_0 und a_1 abhängende, also von allen folgenden Koeffizienten unabhängige Zahl $R = R(a_0, a_1)$ von der Beschaffenheit, daß innerhalb des Kreises $|x| < R$ sich mindestens ein Wert des Argumentes x befindet, für welchen die Funktion $F(x)$ einen der beiden Werte Null oder Eins annimmt. — Vorgelegt wurden die Druckschriften: Max Rothmann „Über experimentelle Läsionen des Zentralnervensystems am anthropomorphen Affen (Schimpansen)“ (Sep.-Abdr. aus dem Archiv für Psychiatrie, Bd. 38) und R. Woltereck „Beiträge zur praktischen Analyse der Polygordius-Entwickelung nach dem Nordsee- und dem Mittelmeer-Typus I“ (Sep.-Abdr. aus dem Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen, Bd. 18), beide Ergebnisse von Arbeiten, die mit Unterstützung der Akademie ausgeführt sind.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 9. Juni. Sternwartendirektor Leo Brenner in Lussin piccolo übersendet eine Abhandlung: „Karte der Oberfläche des Mars nach den Beobachtungen auf

der Manora-Sternwarte in Lussin piccolo in den Jahren 1894 bis 1903." — Herr Prof. Emil Waelsch in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über die lineare Vektorfunktion als binäre doppelt-quadratische Form." — Herr Dr. Richard Fanto in Wien übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie des Verseifungsprozesses." — Herr Hofrat E. Ludwig übersendet aus Graz zwei Arbeiten: I. „Notizen über einige Titan- und Zinnverbindungen" von Prof. F. Emisch. II. „Über die Färbung der Boraxperle durch kolloidal gelöste Edelmetalle" von Julius Donau. — Der Sekretär, Hofrat V. v. Lang, legt Heft 2 von Band III_2 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen" vor. — Herr Hofrat F. Steindachner überreicht eine vorläufige Mitteilung von Kustos F. Siebenrock: „Eine neue Testudo-Art der Geometrica-Gruppe aus Südafrika." — Herr Dr. O. Abel in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über einen Fund von Sivatherium giganteum bei Adrianopel." — Herr Siegmund Exner legt eine Abhandlung von Privatdozenten Dr. Paul Th. Müller (Graz) vor: „Über den Einfluß lokaler und allgemeiner Leukocytose auf die Produktion der Antikörper." — Herr Prof. Rudolf Hoernes besprach unter Vorlage einer das pleistoseiste Gebiet des makedonischen Bebens vom 4. April d. J. veranschaulichenden Karte die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung des Zerstörungsgebietes, mit welcher er von der kaiserl. Akademie betraut worden war. — Herr Prof. J. Liznar überreicht eine Abhandlung: „Über die Abhängigkeit des täglichen Ganges der erdmagnetischen Elemente in Batavia vom Sonnenfleckenstande." — Herr Prof. Franz Exner legt drei Abhandlungen vor: I. „Über die spezifische Geschwindigkeit der Ionen in schlecht leitenden Flüssigkeiten" von Dr. Egon R. v. Schweidler. II. „Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Natriums mit der Wienschen Induktionswage" von E. Lohr. III. „Astrospektrographische Untersuchung der Sterne γ Cygni, α Canis minoris und ε Leonis" von Dr. E. Haschek und Dr. K. Kostersitz. — Herr F. Becke berichtet über Versuche des k. k. Bergverwalters J. Stěp in Joachimsthal, betreffend die Wirkung von Uranerz auf photographische Platten in der Grube. — Herr F. Becke berichtet ferner über den Fortgang der geologischen Beobachtungen am Nordteil des Tauerntunnels. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über die Derivate des Diacetonalkamins" (II. Mitteilung) von Moritz Kohn. — Ferner überreicht Herr Hofrat Lieben zwei Arbeiten: I. „Über Brasilin und Hämatoxylin" von J. Herzig und J. Pollak. II. „Über die isomeren Pyrogalloläther" (III. Mitteilung) von J. Herzig und J. Pollak. — Herr Ingenieur Richard Doht in Wien überreicht eine Arbeit: „Studien über Monojodphenylharnstoffe."

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 juillet. Berthelot: Expériences sur l'oxydation lente du cyanogène et des cyanures par l'oxygène libre. — A. Laveran: Immunité naturelle des Cynocéphales pour les Trypanosomiases, activité de leur sérum sur les Trypanosomes. — J. Gosselet: Cartes hypsométriques des assises crétaciques dans le nord de la France: Région de Douai. — L. Gros soumet au jugement de l'Académie des „Considérations sur les principes de l'Arithmétique". — Lucien Robin adresse une Note ayant pour titre: „Recherche et dosage de l'acide citrique dans les vins". — S. Abdullah soumet au jugement de l'Académie un „Travail relatif aux Tables de corrections des levers et couchers de la Lune". — Averly adresse un complément à son Ouvrage sur „Le problème général du vol". — Le Secrétaire perpétuel donne lecture de plusieurs télégrammes de M. Kiliani et de M. Marchand, relatifs à des secousses sismiques de 12 et 13 juillet. — Ch. Renard: Ballons dirigeables. Stabilité longitudinale. — G. Sagnac: Sur la propagation anomale de la lumière au voisinage d'une ligne focale et sur les interférences des vibrations dont les amplitudes sont des fonctions différentes de la distance. — A. de Gramont: Sur la disparition dans l'étincelle oscillante des raies du silicium presentées dans les spectres de certaines étoiles. — H. Bordier: Variation de l'indice de réfraction d'un électrolyte soumis à l'action du courant. — André Brochet et Joseph Petit: Influence de la densité de courant dans l'électrolyse par courant alternatif. — E. Ariès: Sur la loi fondamentale des phénomènes d'osmose. — Albert Colson: Sur la constitution des sels dissous. — A. Granger et A. de Schulten: Sur quelques iodates de cuivre cristallisés. — E. Jungfleisch: L'acide lactique droit et l'acide lactique gauche ne se conduisent pas semblablement dans les réactions. — P. Lemoult: Sur l'anilide orthophosphorique et ses homologues; de la non-existance du composé $C^6H^5AzH-P\equiv(AzC^6H^5)^2$. — Ch. Moureu et M. Brachin: Condensation des acétones acétyléniques avec les alcools et les phénols. — L. J. Simon et A. Conduché: Action de l'éther oxalacétique sur l'aldéhyde benzylique en présence des amines primaires. — A. Astruc et E. Baud: Thermochimie et acidimétrie de l'acide monométhylarsinique. — Just Alix et Isidore Bay: Sur une cause fréquente d'erreurs dans l'analyse centésimale des houilles. — A. Gruvel: Sur quelques points de l'anatomie des Cirrhipèdes. — Édouard de Janczewski: Les plantes antiméridiennes. — C. Gerber: Étamines carpellisées de la Giroflée. — G. Friedel: Sur la loi de Bravais considérée comme loi d'observation. — L. Duparc et Th. Hornung: Sur une nouvelle théorie de l'ouralitisation. — E. de Martonne: Sur les terrasses des rivières karpatiques en Roumanie. — Gustave Loisel: Recherches sur les poisons génitaux de différents animaux. — Charrin et Vitry: Influence de la lactation sur la résistance de l'organisme aux agents morbifiques. — Ch. Répin: Le lavage mécanique du sang. — V. Bordas: Recherche de l'arsénic dans quelques produits alimentaires. — P. Miquel et H. Mouchet: Nouvelle contribution à l'épuration bactérienne des eaux de source et de rivière au moyen des sables fins non submergés. — A. Moutier: Sur la durée des séances dans le traitement de l'hypertension artérielle par la d'Arsonvalisation. — Buchanan: Sur un nouveau type de piézomètre. — Thoulet: La fosse de l'Hirondelle dans l'archipel des Açores. — Chapel adresse une Note sur des „Perturbations météorologiques dues aux essaims cosmiques, en 1904". — A. Guillemare adresse une Note ayant pour titre: „Rôle et importance du grain chlorophyllien dans la nature". — J. Coquillion adresse une Note sur „Une lampe électrique pour les mines avec indicateur de grison".

Vermischtes.

Gestützt auf eingehende eigene Beobachtungen der Vulkanausbrüche auf Martinique glaubt Herr Angelo Heilprin der jüngst von Lacroix über die Natur des riesigen Felsobelisken, der zurzeit seiner höchsten Entwickelung bis nahezu 1000 Fuß aus der Krateröffnung des Pelée-Vulkans emporragte, geäußerten Ansicht (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 372) eine andere Auffassung entgegenstellen zu müssen. Während der französische Geologe als Ergebnis seiner wiederholten Besuche der Insel während der Eruption der Meinung ist, daß der Riesenturm aus der sehr zähen, sauren Lava sich gebildet habe, die sofort bei ihrer Ausstoßung erstarrte und unter dem Druck der vulkanischen Kräfte vertikal in die Höhe getrieben wurde, anstatt wie die normalen Lavaströme auszufließen, hält Herr Heilprin den Turm für den alten Kern des Vulkans, der, aus seinen Verbindungen gelockert, als Ganzes durch die Gewalt der Eruption emporgehoben worden ist. Das ganze Aussehen des Felsobelisken (die deutlich verschiedene Beschaffenheit der zwei entgegengesetzten Flächen, das Fehlen fluidalen Überfließens und die scharfe Demarkationslinie zwischen der Basis des Gebildes und der umgebenden Masse) spricht mehr für einen alten, durch die Wärme metamorphosierten Felsen als für neugebildete und schnell erstarrte Lava. Ein solches Heben von Gebirgskernen in der Kraterachse eines Vulkans ist bereits von einigen Geologen behauptet worden, so von Abich im Kaukasus und von Scrope für die Auvergne. Die Tatsache, daß die meisten Vulkane sich nach wechselnder Tätigkeitsdauer „zustopfen" und daß einige

sich dann wieder öffnen in der Richtung der früheren Eruptionen, läßt vermuten, daß von Zeit zu Zeit diese Pfropfen und Kerne aus der Krateröffnung an die Oberfläche emporgehoben werden und solche Türme bilden, wie sie der Pelée-Vulkan in schönster Ausbildung gezeigt hat. Herr Heilprin will diese Auffassung in einer demnächst erscheinenden ausführlichen Abhandlung eingehend begründen. (Science 1904, N. S., vol. XIX, p. 800.)

Für das Verhältnis des Brechungsindex n zur Dichte d eines Gases hat man drei verschiedene Formeln, von denen die zwei: $\frac{n^2-1}{d} = \text{const.}$ und $\frac{n-1}{d} = \text{const.}$ empirisch abgeleitet sind, während Lorentz aus der elektromagnetischen Theorie eine dritte Formel $\frac{n^2-1}{n^2+1}\cdot\frac{1}{d} = \text{const.}$ abgeleitet hat. Herr Luigi Magri beschreibt eine sehr sorgfältige, mit Luft ausgeführte Untersuchung dieser fundamentalen Frage, die zu dem Ergebnis geführt, daß der Brechungsindex der Luft unter Druck schneller wächst als die Formel $\frac{n-1}{d} = \text{const.}$ verlangt, während die Beziehung $\frac{n^2-1}{n^2+1}\cdot\frac{1}{d}$ sich hinreichend konstant zu halten scheint, wenn man die Werte ausnimmt, die unter 30 Atmosphären erhalten wurden, Werte, die keine große Genauigkeit besitzen können, weil für so kleine Drucke der Dichtigkeitsmesser nicht sehr empfindlich war. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 474—481.)

Bei der Pfropfung verschiedener Weinstockrassen auf einander sind neuerdings bemerkenswerte Veränderungen an den Pfropfreisern beobachtet worden. Herr A. Jurie fand, daß die Unterlage einen modifizierenden Einfluß sowohl auf den Habitus und das Laub, wie auch auf die Form der Trauben ausgeübt hatte, und daß dieser Einfluß sich sogar auf die Kerne erstreckt. Die Herren L. Daniel und Ch. Laurent stellten weiter fest, daß auch die anatomische Beschaffenheit unter der Einwirkung der Pfropfung sich ändert und daß der Wein der gepfropften Weinstöcke sich von dem der nicht gepfropften merklich unterscheidet. Diese Änderungen hängen von der Natur der Unterlage ab. Sie können je nachdem für den Wein die Bedeutung einer Verbesserung oder einer Verschlechterung haben. Die für die Güte des Weines maßgebenden Elemente desselben ändern sich bei der Pfropfung einer bestimmten Sorte nicht notwendig in demselben Sinne. Man kann daher nicht ein einzelnes Element, z. B. den Alkohol, zum Maßstab der Verbesserung nehmen. Dieser Umstand darf nicht vernachlässigt werden, wenn man in der Praxis daran gehen sollte, die verbessernden Unterlagen auszuwählen. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 532—534.) F. M.

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel berichtigt eine für 1904 publizierte Preisaufgabe über den „Amphioxus“ (Rdsch. S. 323) durch folgenden genauen Wortlaut: „On demande de nouvelles recherches sur le développement de l'Amphioxus, spécialement sur la segmentation, la fermeture du blastopore, la genèse de la notochorde, du névraxe et du mésoblaste. On désire voir élucider la question de savoir si le chevauchement que l'on observe, chez l'adulte, entre les organes homodynames de droite et de gauche est primitif ou secondaire. — Prix: 1000 Francs.“

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat den Lecomte-Preis (50000 Fr.) für die interessanteste Leistung in der Physik dem Prof. Blondlot für seine Untersuchungen über die N-Strahlen zuerkannt.

Ernannt: Privatdozent K. Windisch in Berlin zum Professor und Direktor der landwirtschaftlichen Akademie in Hohenheim; — Prof. J. M. Morozewicz zum ordentlichen Professor der Mineralogie an der Universität Krakau; — Dozent Dr. A. Lampa zum außerordentlichen öffentlichen Professor der Physik an der Universität Wien.

Berufen: Prof. Schilling in Göttingen für Mathematik nach Danzig.

Habilitiert: Dr. E. Gehrcke für Physik an der Universität Berlin; — Dr. F. Harms für Physik an der Universität Würzburg; — Dr. F. Kaufler aus Wien für Chemie am Polytechnikum in Zürich; — Dr. Ernst H. L. Krause für Botanik und Pflanzengeographie an der Universität Straßburg; — Dr. K. Linsbauer für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien.

In den Ruhestand treten: Der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Prof. Dr. F. Kohlrausch; — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Breslau Geh.-Rat Prof. Dr. O. E. Meyer.

Gestorben: In Sanjago, Chile, der frühere Professor und Leiter des naturhistorischen Museums Rudolf Amandus Philippi, 96 Jahre alt; — am 17. Juli der Astronom Dr. Isaac Roberts, F. R. S.; — Dr. J. Bell Hatcher, Kurator der Wirbeltierzoologie am Carnegie-Museum in Pittsburg, 56 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im September 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
6. Sept.	R Canum ven.	7.	11.	13 h 44,7 m	+40° 2′	340 Tage
18. „	S Herculis .	7.	12.	16 47,4	+15 7	308 „
21. „	T Herculis .	7,5.	11.	18 5,3	+31 0	165 „
22. „	R Leon. min. .	7.	13.	9 39,6	+34 58	370 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

30. Aug.	$E.h. = 16$ h 12 m	$A.d. = 17$ h 32 m	ξ^1 Ceti 4. Gr.
2. Sept.	$E.h. = 13$ 3	$A.d. = 13$ 34	σ^2 Tauri 5. Gr.

Kurz vor der Bedeckung von σ^2 Tauri geht der Mond (für Berlin) nahe südlich am hellen Stern α Tauri (Aldebaran) vorüber.

Für den zweiten periodischen Kometen Tempel hat Herr J. Coniel in Paris mit den von Herrn L. Schulhof angegebenen Bahnelementen eine Ephemeride gerechnet (Astron. Nachrichten Nr. 3962), der die folgenden Positionen entnommen sind. Der Periheldurchgang fällt nahe auf Mitternacht des 10. November. Die Entfernung (E) von der Erde ist in Millionen Kilometern angesetzt. Die Helligkeit (H) bleibt unter dem Werte, den sie bei der Auffindung des Kometen durch Finlay im Jahre 1894 besessen hat, sie ist aber erheblich größer als die geringste Helligkeit, bei der der Komet überhaupt schon beobachtet worden ist, so daß man seine Auffindung für sehr wahrscheinlich halten darf.

Tag	AR	Dekl.	E	H
22. Aug. . . .	14 h 33,1 m	— 5° 34′	253 Mill. km	0,134
30. „ . . .	14 49,4	— 7 53	255 „ „	0,138
7. Sept. . . .	15 7,1	— 10 12	258 „ „	0,142
15. „ . . .	15 26,4	— 12 30	260 „ „	0,145
23. „ . . .	15 47,2	— 14 44	262 „ „	0,149
1. Okt. . . .	16 9,5	— 16 52	264 „ „	0,152
9. „ . . .	16 33,4	— 18 51	266 „ „	0,155
17. „ . . .	16 58,9	— 20 38	269 „ „	0,156
25. „ . . .	17 25,6	— 22 10	271 „ „	0,156

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 403, Sp. 2, Z. 14 von unten lies: „Außer“ statt „Aus“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 18. August 1904. Nr. 33.

Pflanzenzellen als Individuen und als Glieder des Organismus.

Von Dr. **Fried. Tobler** (Berlin).

Die Zelle nimmt in unserer jetzigen Anschauung eine Doppelstellung ein. Wir sehen in ihr einmal den Elementarorganismus und außerdem den Bestandteil und Baustein des höheren Organismus. Dieser (z. B. von O. Hertwig oft betonte) Gedanke war übrigens auch der Jugend der Zellenlehre nicht fremd, denn Schleiden sagt (1848): „Eine frei lebende Einzelzelle ist ein individualisierter Organismus. In einem vielzelligen Lebewesen können wir die Zelle auch als Organismus betrachten, der auf einen Teil seiner Selbständigkeit zugunsten des Gesamtorganismus verzichtet.“ Diese Auffassung von der Veränderung der Eigenschaften der Zelle durch ihre Einfügung in den Verband eines Organismus ist im Laufe der Entwickelung der Zellenlehre naturgemäß abhängig gewesen von der Kenntnis der einzelligen Organismen und der Entwickelungsgeschichte der höheren. Aus jenem Gebiete wissen wir, welche Funktionen die Zelle als Einzelorganismus besitzen kann; dieses unterrichtet uns an der Hand einfacherer Formen, wie die Zelle durch die Vereinigung mit anderen sich dem Prinzip der Arbeitsteilung unterwirft. Dabei wird die Zelle in doppelter Weise beeinflußt: durch die äußeren Faktoren (die Herbst „formative Reize“ nennt), sowie durch die inneren. Unter den letzteren haben wir die Anlagen der Zelle von den Wechselwirkungen des Verbandes (den sogenannten Korrelationen zwischen den Zellen) zu trennen. Der von Schleiden genannte „Verzicht“ der Zelle auf einen Teil ihrer Selbständigkeit im Verbande des Organismus bezeichnet also ein genau fixiertes Gleichgewicht zwischen den auf die einzelne Zelle einwirkenden Faktoren. Das Zustandekommen und die Natur dieses Gleichgewichtszustandes, seine zahlreichen (oft als Mittel zur Auffindung einzelner Korrelationen dienenden) Störungen und Veränderungen sind ein wichtiger Untersuchungsgegenstand geworden. Das Gebiet solcher Arbeiten vereinigt das Studium morphologischer Entwickelung mit der Physiologie, und hierher gehören zahlreiche Arbeiten aus der sogenannten Entwickelungsmechanik. In dieser Richtung liegen einige botanische Untersuchungen vor, über die im folgenden referiert werden soll [1]).

Es ist klar, daß wir unter den Eigenschaften, die wir vergleichsweise an der isolierten und der in einen Zellkomplex eingefügten Zelle beobachten wollen, vorzüglich die Wachstumsphänomene ins Auge fassen. Sie sind am auffälligsten. Daß sich unter Umständen auch viel schwerer definierbare Eigenschaften der Zelle, z. B. ihr Verhalten gegen das umgebende Medium, also die Physiologie ihrer Ernährung, ändert, wird sich auch, aber wiederum in den Wachstumsmodifikationen kenntlich machen.

Die Ernährungsweise ist es auch, die marine Algen als Objekt für die Arbeit empfahl. In dieser Hinsicht können bei solchen gänzlich in dem ernährenden Medium lebenden Pflanzen unter den Teilen des Organismus kaum Verschiedenheiten obwalten. Eine Leitung der Nährstoffe dürfte bei den niederen Formen meist ausgeschlossen erscheinen. Diese empfehlen sich überhaupt für den Beginn der Untersuchung, da sie geringere Komplikation der Beziehungen zwischen den Zellen, also eher die Möglichkeit der Isolierung von Teilen der Pflanzen erwarten lassen.

Bedingung für die Brauchbarkeit der Formen zur Untersuchung ist aber eine bis zur Erreichung eines differenzierten Habitus gesteigerte Organisation der Pflanze. Die diesen aufbauenden Merkmale müssen bekannt sein. Denn gerade in ihnen liegen Funktionen, die einzelne Zellen auszeichnen und anderen abgehen, enthalten.

Die Methode der Untersuchung bestand zunächst in den Kulturversuchen isolierter Zellen aus dem Organismus oder kleinerer Zellkomplexe. Gleichzeitig waren aber auch die Restkörper der verletzten Pflanzen zu beobachten, da es sich bei den an ihnen auftretenden Restitutionserscheinungen auch um die Reaktion auf Freilegung von Zellen handelt.

Gleichzeitig bietet aber auch das große Gebiet der Degenerationserscheinungen einen Weg, die in der Zelle enthaltenen, aber durch ihre Einfügung in den Verband gehemmten oder modifizierten Entwickelungsfähigkeiten kennen zu lernen. Denn die Erfahrung lehrt, daß auch andere die Pflanze treffende Reize als gerade mechanische Trennung der Zellen von einander geeignet sind, die Korrelation zu stören und das Gleichgewicht im Verbande zu

[1]) F. Tobler, Über Eigenwachstum der Zelle und Pflanzenform. Versuche und Studien an Meeresalgen. Jahrb. f. wiss. Botanik XXXIX, 1903, und dort zitierte andere Mitteilungen. — Nachträge und Fortsetzung auch in Bergens Museums Aarbog 1903, No. 11.

verschieben, so daß der Anschein eines Abbruchs der Zellverbindung vorzuliegen scheint. Tatsächlich ist oft das Wachstum der einzelnen Zellen eines so beeinflußten Organismus ganz dasselbe wie das der isolierten Zellen. Solche Zustände treten nun in der Natur nicht selten bei Schädigungen verschiedenster Art (Sturm, zu starke oder zu geringe Beleuchtung, Verunreinigung, sommerliche Erwärmung des Wassers) ein, sie sind aber, oft störend genug, auch die Folge jedes ausgedehnteren Kulturversuches bei Meeresalgen. Im letzteren Falle werden sie selbstverständlich durch beabsichtigte Schädigung (Verdunkelung, Konzentrationsänderung des Meerwassers u. a.) im Eintritt beschleunigt. Trotz dieser leichten Reaktionsfähigkeit auf äußere Reize lassen sich die benutzten Pflanzen in den verschiedensten Bedingungen und Zuständen kultivieren unter Beibehaltung mancher ihre Degeneration kennzeichnenden Abweichungen im Habitus. Und dies gestattet die Vermutung, auf diesem Wege auch an das Studium der bei Meeresalgen nicht seltenen Saisonformen herantreten zu können.

Beide genannten Beobachtungsweisen des Einzelwachstums der Zelle sind aber ebenfalls im Verlaufe natürlicher und möglicherweise typischer Entwickelung vereinigt dadurch, daß eine Form, ein Endstadium der Degeneration der Pflanze, ein Zerfall in die Elemente sein kann. Die einzelnen Glieder, selbst von Formen wie den als kompliziert zu bezeichnenden (die Rhodomelacee Dasya), bleiben isoliert am Leben und sprossen zu selbständigen Thallis aus.

Bei den zur Untersuchung dienenden Formen (meist den roten Algen, Florideen angehörend) ist unbegrenztes Wachstum des Thallus vorhanden. Dieser stellt bei den einfacheren Formen (z. B. Pleonosporium, Griffithsia, Bornetia) einen einzelnen Gliederfaden dar, bei dem aber die Art der Verzweigung, Stellung und Richtung der Äste (bzw. Blätter), sowie Form und Größe der Gliederzellen den Habitus bedingen. Bei komplizierteren Formen (z. B. den Rhodomelaceen Dasya und Polysiphonia) ist die Achse des Thallus bereits im Querschnitt mehrzellig und wird dann noch von einer sogenannten Rindenschicht bedeckt; diese setzt sich aus abwärts von den Basalzellen der Seitentriebe am Stamme entlang wachsenden Gliederfäden zusammen und verwächst zu einer dichten Hülle des Stammes. Bei allen Formen kann auch bei den älteren Partien Querwandbildung in den Zellen, ja auch sekundäre Streckung stattfinden. Deshalb ist die Zahl der Zellen Maß der Wachstumsintensität des Thallus. Das Wachstum der einzelnen Zellen kann auf verschiedenen Seiten ein ungleiches sein; dadurch wird bei seiner in bestimmtem Maße auf die Gliederzellen verteilten Zunahme die oft charakteristische Biegung der Äste bestimmt. Bei stärkerem Wachstum der Unterseite kommt die sogenannte Hyponastie, bei solchem der Oberseite die Epinastie zustande.

Für die folgende Betrachtung speziellerer Resultate ist vorauszunehmen, daß zahlreiche Erscheinungen, die wir am gestörten und degenerierenden Zellverbande wahrnehmen, sich mit den am isolierten und regenerierenden Zellteil zu beobachtenden decken oder einen handgreiflichen Übergang zu ihnen darstellen. Deshalb verdienen auch die erstgenannten Phänomene sehr wohl unsere Beachtung.

Eines der allgemeinsten Versuchsergebnisse war das ungleichmäßige Wachstum, wie es sich z. B. in dem für den Habitus sehr wesentlichen Auftreten von Epinastie an Stelle von ausgesprochener Hyponastie bei Pleonosporium zeigte. Diese Eigenschaft erscheint als Folge eines in der Beleuchtungsintensität enthaltenen Reizes, da auch bei normal vorhandener Epinastie einer verwandten Spezies (Antithamnion plumula) diese unter gleichen Bedingungen zunimmt. Als solche genügten beispielweise sechs Tage Aufenthalt in Dunkelkultur, um das Merkmal an größeren Pflanzen unter regem Wachstum allenthalben zutage treten zu lassen.

Interessanter ist nun aber die Verfolgung der parallelen Reaktion an einem anderen einfacheren Objekte, wie der Bornetia secundiflora. Diese Form dokumentiert in einem schwer zu beschreibenden Mangel eines komplizierteren Habitus (Fehlen größerer Verzweigungssysteme, Wachstum mehr an allen Astspitzen gleichmäßig), auch in stärkerer Abrundung der Gliederzellen gegeneinander, vor allem in ihrem häufig sich einstellenden Zerfall in die lebenden Einzelglieder des Thallus bereits die geringeren Korrelationen im Zellsystem. Und dementsprechend ist hier die Reaktion nicht ein epinastisches Gesamtwachstum der Äste (das gleiche Verteilung des Reizes auf die Teile und ihre Abhängigkeit von einander bei der Reaktion bezeichnen würde), sondern nur ein ungleiches Wachstum in den Spitzenzellen, das hier ebenfalls durch stärkeres Wachstum der Oberseite zu schnabelförmigen Umbiegungen führt.

Nun ist aber für das vorher genannte Pleonosporium noch weiter bemerkenswert, daß in einem späteren Stadium, nachdem die epinastische Krümmung der Ästchen (vom Scheitel weg) schon stattgefunden, die Degeneration sich auch in einem ungleichmäßigen Wachstum der einzelnen Zellen, von der Spitze her beginnend, äußert und so zu ganz ähnlicher Umgestaltung der Zellform führt wie bei Bornetia. Es wird also auch hier die anfänglich vorhandene gegenseitige Beeinflussung der Zellen durch Andauern des äußeren Reizes überwunden und größere Selbständigkeit in der Reaktion der Zellen herbeigeführt.

Unmittelbar an die betrachteten schließen sich eine Anzahl von Wachstumserscheinungen an, die vieles mit den als Etiolement oder Vergeilung an höheren Pflanzen bekannten Reaktionen auf Lichtmangel gemeinsam haben und die außer der quantitativen Wachstumsänderung eine starke qualitative aufweisen können. Sehr häufig ist bei den verschiedenen Formen auf Lichtentzug eine erhebliche Steigerung der Verzweigung, und zwar derart abweichend von den für die einzelnen Genera charakteristischen und systematisch wesentlichen Verzweigungsmodis, daß oft aus einseitig verzweigten Formen opponiert

gefiederte, aus opponiert gefiederten wirtelig verzweigte hervorgehen. In diesen Fällen bringen also, wie man nach der regelmäßigen Wiederkehr des Phänomens annehmen kann, die Störungen des Zellsystems Wachstumsanlagen zur Entwickelung, die durch den normalen Gleichgewichtszustand des Verbandes bei den respektiven Formen gehemmt und unterdrückt zu werden pflegen.

Daß übrigens die Degeneration und die ihr angehörigen Neubildungen systematisch wichtige Charaktere verwischen oder an ungewohnter Stelle erzeugen, kommt öfter vor. Es begegnen uns häufig Adventivbildungen mit rhizoidartigem Charakter. Und unter diesen sind besonders die hervorzuheben, die z. B. bei Pleonosporium und anderen unberindeten Formen ihren Ursprung aus den Basalzellen der Seitentriebe nehmen. Sie sind in ihrem Verhalten den Berindungsfäden anderer Arten verwandt; sie wachsen längs des Stammes, verzweigen sich und verwachsen mit diesem oder den Ästen, auf die sie treffen. Eine wirkliche Stammhülle kommt so zwar noch nicht zustande, doch ist es offenbar, daß ein Analogon zu ihr in der Anlage auch bei diesen Formen, die typisch als unberindet gelten, vorhanden ist. Diese Art der Degeneration stellt sich zuerst stets an den älteren, unteren Teilen der Pflanze ein, worauf noch zurückzukommen ist. (Schluß folgt.)

Hans Heß: Die Gletscher. 426 S. Mit 8 Vollbildern, zahlreichen Abbildungen im Text und 4 Karten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.) (Schluß.)

Der nächste Abschnitt handelt von dem Schmelzen der Gletscher. Seine Ursache liegt in der Strahlung der Sonne, in der Lufttemperatur, Regen- und Taubildung und in den entstehenden Schmelzwassern, die gemeinsam auf die Gletscheroberfläche einwirken. Für Küstengletscher, welche in das Meer endigen, tritt weiterhin die Bildung von Eisbergen hinzu. Die Stärke dieser Abtragung, der sogenannten Ablation, ist natürlich sehr wechselnd, wie eine ganze Reihe von angeführten Beispielen beweist. Auch der auf dem Gletscher lagernde Schutt beeinflußt ihre Stärke; hier schwindet das Eis weniger schnell als in der schuttfreien Umgebung (Gletschertisch). Einen wesentlichen Anteil bei der Ablation haben die Gletscherbäche, die sich von der Eisoberfläche her in dieses einschneiden. Sie durchlaufen jedoch fast nie die ganze Länge der Gletscherzunge, sondern stürzen schon nach kurzem Lauf in Spalten in die Tiefe, um von hier aus auf dem Gletscherboden oder im Eis in Kanälen weiter talabwärts zu fließen. So entstehen die sogenannten Gletschermühlen, von deren Grund aus dann die Schmelzwasser in Kanälen ihren Abfluß nehmen. Am Ende des Gletschers treten diese Bäche dann aus dem Gletschertor hervor. Von nur geringer Bedeutung für die Abschmelzung sind die Erdwärme und auf dem Felsboden unter dem Eis austretende Quellen. Speziell werden dann noch die Eigenschaften des Gletscherbaches besprochen, seine Temperaturverhältnisse, seine Wasserführung, seine Geschwindigkeit, und das Phänomen der Eisberge.

Die Gletscherschwankungen sind teils jahreszeitliche, teils langperiodische. Die Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher ergibt im allgemeinen ihre zeitliche Übereinstimmung mit Brückners Klimaschwankungen in 35jährigen Perioden. Daß trotzdem nach den Einzelbeobachtungen gerade benachbarte Gletscher in ihrem Wachstumstermin sich so verschieden verhalten, liegt wohl hauptsächlich in den orographischen Verhältnissen bedingt, die sowohl in der horizontalen wie in der vertikalen Gliederung des Gletschers sich bemerkbar machen.

Verf. untersucht diese Verhältnisse für eine ganze Reihe alpiner Gletscher und kommt zu dem Resultat, daß in vorgeschrittenen Gletschern die Abflußbedingungen wesentlich günstiger sind als in den nicht gewachsenen. Im allgemeinen ergeben sich folgende Schlüsse: 1. Die im Firngebiet auffallenden Niederschläge werden von den Gletschern je nach ihren Neigungs- und Stauverhältnissen aufgespeichert und führen erst mit entsprechender Verzögerung zu Änderungen in der Lage der Gletscherenden; 2. die Intensität der Klimaschwankung war in allen Alpenteilen nicht gleich groß; sie war in den Westalpen stärker als in den Ostalpen. In den anderen Gletschergebieten der Erde läßt sich bei den lückenhaften Nachrichten, die wir besitzen, keine derartige Kongruenz der Gletscherschwankungen mit der Brücknerschen Periode bis heute feststellen. Ihre Größe ist ebenfalls in den verschiedenen Perioden nicht gleich intensiv: Verhältnismäßig haben die meisten Gletscher doch einen zu ihrer Größe ziemlich gleichen Rückgang erfahren. Für einzelne Gletscher wird der Verlauf dieser Schwindperiode wie des erneuten Vorstoßes ausführlich beschrieben, wie für den Rhonegletscher und einige andere. Im unmittelbaren Zusammenhang mit einzelnen Vorstößen stehen die sogenannten Gletscherkatastrophen, Abstürze großer Eismassen oder Ausbrüche von Stauseen hinter der Gletscherzunge.

In Verfolg dieser Gletscherbewegungen bespricht der Verf. weiterhin die darüber existierenden Theorien, die mit dem Beginn der Gletscherforschung einsetzen und mit der zunehmenden Kenntnis der physikalischen Verhältnisse des Eises zu weiterer Ausbildung und Vervollkommnung gelangen.

Die ältesten Theorien sind hier die von Scheuchzer, Charpentier und Anderen, die sogenannten Dilatationstheorien, die eine Ausdehnung der Eismassen nach abwärts annehmen infolge des Eindringens und Gefrierens des Wassers. Andere wieder nehmen die Schwerkraft als treibendes Agens an. Später dann, als man die Ähnlichkeit der Gletscherbewegung mit der des fließenden Wassers erkannte, verglich man diese mit der Bewegung zähflüssiger Massen und schrieb dem Eis Plastizität zu, vermöge deren es durch Druck alle die an den Gletschern zu beobachtenden Gestaltsänderungen durchmachen kann. Das heute vorhandene Tatsachenmaterial faßt Verf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Ein Gletscher ist eine

aus festen atmosphärischen Niederschlägen entstehende, auf geneigtem Boden wie eine zähe Flüssigkeit abwärts strömende Eismasse, deren Bewegung durch den gegenseitigen Druck ihrer Teile unterhalten, durch die Reibungswiderstände in ihrem Bette gehemmt und durch die Gesetze der inneren Reibung geregelt wird, und welche im Laufe ihrer Bewegung entweder durch Schmelzen oder durch Abbruch beständigen Substanzverlust erfährt. 2. Die Umfanggeschwindigkeit des strömenden Eises ist von Null verschieden; sie ändert sich von Querschnitt zu Querschnitt, ist also nicht einem reinen Gleiten auf der Unterlage zuzuschreiben. 3. Die Plastizität, die das Eis zum Fließen befähigt, ist eine auf der Wirkung der Molekularkräfte beruhende Eigenschaft und, obwohl durch beide Umstände begünstigt, weder durch die Kornstruktur, noch durch die Temperaturverhältnisse des Gletschers bedingt.

Eine mathematische Behandlung des Gletscherproblems durchzuführen vermochten Odin und de Marchi unter Anwendung der Prinzipien der rationellen Mechanik und neuerdings Finsterwalder unter Benutzung der Gesetze der stationären Strömung. Die Beweisführung des letzteren wird in ausführlicher Weise wiedergegeben. Sie bietet gleichzeitig den Vorteil, auch den Einfluß der Ablation bei einer bewegten Eismasse zu berücksichtigen. Auch die Anwendung der Strömungstheorie, wie es durch Blümcke und den Verf. geschah, gestattet, die Gletscherbewegung mathematisch festzulegen. Sie bietet den Vorteil, daß hier die tatsächlichen Verhältnisse mehr zur Geltung kommen als bei dem idealen Zustand eines stationären Gletschers. Weiterhin werden dabei untersucht der Einfluß jahreszeitlicher und klimatischer Schwankungen und das Verhalten vorschreitender Gletscher.

Die allgemeine Theorie der Gletscherschwankungen ergibt also nach Forel, Richter und Heß zusammenfassend das Folgende: Je größer ein Eisquerschnitt ist, um so rascher muß er sich bewegen und umgekehrt. Die Ernährung der Gletscherzunge hängt stets von der Größe des Querschnittes ab, mit welchem das Eis das Firnfeld verläßt. Sinkt zufolge geringerer Niederschläge dieser Querschnitt, so wird die Zufuhr zur Zunge verringert, die Zunge muß also kürzer werden, und zwar wesentlich mehr, als die Verminderung der nachdrängenden Firnmasse allein bedingen würde. Tritt dagegen ein größerer Querschnitt aus dem Firnfeld, so bewegt er sich schneller, und der Gletscher stößt vor. Ein größerer Querschnitt kann sich jedoch so ohne weiteres nicht schneller bewegen, da er die kleineren, sich langsamer bewegenden Querschnitte vor sich hat, die ihn aufhalten und stauen. Die raschere Bewegung kann erst dann eintreten, wenn die Anstauung am Ausgange des Firnfeldes so stark geworden ist, daß sie den Widerstand der vorliegenden langsamer bewegten Massen durch ihren Druck überwinden kann. Die Massen werden also zusammengeschoben, erhalten einen größeren Querschnitt und damit die Tendenz einer schnelleren Bewegung. — Während der Rückzugsperiode wird im Firnfeld der Teil des alljährlich fallenden Niederschlages aufgespeichert. Der Ausfluß aus dem Nährgebiet bleibt so lange ein geringer, bis der zur Erhöhung der Abflußgeschwindigkeit notwendige Deformationsdruck erreicht ist. Die Größe dieses Druckes hängt von der Querschnittsänderung ab, der die Eismasse beim Abfluß unterworfen wird. Die Geschwindigkeitszunahme breitet sich wie in einer Flüssigkeit fast momentan durch die ganze Masse aus. Die Geschwindigkeit der tiefer liegenden Schichten wächst verhältnismäßig schneller als die der Oberfläche. Da der Druck wegen des Substanzverlustes im Firn abnimmt, so wird eine gewisse Maximalgeschwindigkeit erreicht, die auch bei weiterer Druckverminderung noch längere Zeit anhält. Bei Gletschern, die sehr große Massen vorschieben, verlegt sich dabei die Region maximaler Geschwindigkeit beträchtlich gegen das Zungenende hin. Ein Gletscher reagiert an seinem Ende um so schneller auf einen Zuwachs seiner Masse im Firn, je größer die Neigung seines Firnfeldes und je kleiner die Länge seiner Zunge ist. Je größer die Neigung im Firn, um so größer ist der Druck, um so leichter wird der Deformationsdruck erreicht; je kürzer die Zunge, um so rascher tritt die Schwellung am Gletscherende in Erscheinung. Finsterwalder gibt auch dafür eine mathematische Darstellung, die zu dem Resultat führt, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwellung in einem konstanten Verhältnis zur Geschwindigkeit des Eises steht und größer als diese ist.

Das Schlußkapitel des interessanten Werkes behandelt sodann die Phänomene der Eiszeit. Zunächst werden die Wirkungen der eiszeitlichen Gletscher in den Alpen besprochen. Sie beruhen einesteils in Aufschüttungen von Moränen und Schotterfeldern im Alpenvorlande, die auf wiederholte Vergletscherungen zurückzuführen sind, die auf die Existenz von vier Eiszeiten und drei Interglazialzeiten hindeuten.

Anderenteils finden sich die Spuren der Eiszeit auch im Inneren der Alpen. Hier sind es Gletscherschliffe, Rundhöcker, Kare und die typischen Taltrogformen, wie sie die Gletschererosion erzeugt, die nach Penck übertiefte Täler darstellen. Im einzelnen bespricht Verf. sodann das Relief der Alpen zur Eiszeit, die zentrale Ötztaler Gruppe, den Oglio gletscher und die präglaziale Gebirgsoberfläche, sowie Menge und Transport der erodierten Massen.

In einem zweiten Abschnitt behandelt Verf. das Klima der Eiszeiten und Interglazialzeiten und erörtert die klimatischen Verhältnisse der Postglazialzeit und die Dauer der einzelnen Perioden. Sodann bespricht er die Spuren der Eiszeit in den anderen Gebieten der Erde und geht auf ihre Ursache ein und die darüber existierenden Theorien. A. Klautzsch.

Millochau: Photographische Untersuchung des Spektrums des Planeten Jupiter. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1477—1478.)

Während der Planet Jupiter in den letzten Monaten des verflossenen Jahres in günstiger Position sich be-

fand, gelang es Herrn Millochau, auf der Sternwarte von Meudon mit dem großen Fernrohr und einem passenden Spektrographen am 29. Dezember und ferner am 2., 16., 26. und 29. Januar bei Expositionen von 90 Minuten gut verwertbare Photographien des Planetenspektrums und zum Vergleich am 26. Januar ein Mondspektrum zu erhalten. Der Spektrograph war so montiert, daß sein Spalt nach allen Richtungen eingestellt werden konnte, und besonders in den drei Stellungen: parallel zur Verbindungslinie der Jupiterpole, parallel zum Äquator des Planeten und 45° zu diesen beiden Stellungen. Die erhaltenen Bilder wurden viermal vergrößert, und nach einem besonderen Verfahren konnte in aufeinanderfolgenden Positionen die relative Intensität verschiedener Teile eines Klichees variiert und hierdurch die schwächeren Details des Bildes leicht sichtbar gemacht werden.

Die erhaltenen Spektren zeigen deutlich fünf der Jupiteratmosphäre eigentümliche Absorptionsstreifen; sie liegen bei λ 618, 607, 600, 578 und 515 und entsprechen den Streifen, die Keeler im Uranusspektrum beschrieben. Ferner sind die dem Spektrum des Wasserdampfes entsprechenden Streifen und der Streifen α bedeutend verstärkt. Alle Absorptionsstreifen sind verhältnismäßig viel intensiver in dem Teile des Spektrums, der von dem südlichen Äquatorialstreifen Jupiters herrührt, der in diesem Jahre allein breit und stark war.

Die hier spektroskopisch gewonnenen Resultate bestätigen die von den Astronomen ausgeführten Okularbeobachtungen, sowie die aus denselben abgeleiteten Schlüsse. Zunächst, daß die Atmosphären der Hauptplaneten des Sonnensystems in großen Zügen derjenigen der Erde ähnlich sind und dieselben Hauptbestandteile enthalten wie diese. Die schwachen, neuen Streifen, welche im Jupiterspektrum sich zeigen, und das Vorkommen des Streifens λ 618, der schon lange im Spektrum der oberen Planeten gefunden war, zeigen, daß ferner in den Atmosphären dieser Welten ein Gas vorhanden ist, das in denen der unteren Planeten nicht oder nur in sehr geringen Mengen existiert. Hiermit ist eine weitere Verwandtschaft zwischen den oberen Planeten, außer den bereits bekannten, zu verzeichnen.

Verf. hat die Absicht, diese Studie auf dem Montblanc mit dem dort aufgestellten, großen Fernrohr fortzusetzen.

A. Pochettino und **A. Sella:** Über die Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft in geschlossenen Behältern. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 550—559.)

Die schon sehr lange bekannte Zerstreuung der Elektrizität in der atmosphärischen Luft hat in neuester Zeit durch die Untersuchungen von Elster und Geitel über die Radioaktivität der Luft und das Vorkommen von Ionen in der Atmosphäre und eine große Anzahl sich anschließender Arbeiten ihre Erklärung und neues Interesse gefunden. Zahlreich waren die Laboratoriumsversuche über die Leitung der Luft in abgeschlossenen Räumen, und ihre Ergebnisse sind zum Teil in dieser Zeitschrift zurzeit berichtet worden. Nach der kurzen Zusammenstellung der Herren Pochettino und Sella waren die Ursachen, welche die Ionisierung der abgeschlossenen Luft veranlassen könnten, folgende: 1. Strahlungen, welche durch die Wände des Behälters hindurchdringen; 2. Strahlen, die direkt von den Wänden ausgesandt werden; 3. Emanation, die in der atmosphärischen Luft enthalten ist; 4. Emanationen, die von den Wänden kommen; 5. spontane Fähigkeit der Luft zu ionisieren, oder ein dauernd radioaktives in der Luft enthaltenes Gas. Die drei ersten Ursachen scheinen durch frühere Untersuchungen gestützt zu werden; die vierte ist für gewöhnliche Temperatur nicht erwiesen, und die fünfte scheint wenig wahrscheinlich nach den neuesten Untersuchungen Rutherfords, der den Zerfall der radioaktiven Stoffe, einen besonders schnellen der gasförmigen, nachgewiesen. Der Zerstreuungsvorgang im geschlossenen Gefäß bedarf somit nach dem jetzigen Stande der Untersuchung noch sehr der Aufklärung, zu welcher die nachstehenden Experimente einen Beitrag liefern sollten.

Der Behälter, in dem die Zerstreuung der Luft gemessen werden sollte, war ein 16 cm hoher und 4,5 cm im Lichten haltender Messingzylinder, der oben durch einen Ebonitpfropfen verschlossen war; durch diesen ging ein Messingstift mit einem Quarzfaden, an dessen unterem Ende eine Torsionswage aus einem Aluminiumarm mit zwei Kugeln angebracht war, vor jeder dieser Kugeln des Balkens war eine gleichgroße Aluminiumkugel fest an Messingstielen angebracht, die unten durch einen Ebonitverschluß hindurchgingen und in Klemmschrauben endeten. Die Ladung der beweglichen Kugeln erfolgte mittels der festen, denen sie, wenn ohne Ladung und ohne Torsion des Quarzfadens, leicht anlagen. Sodann wurden die festen Kugeln durch Erdableitung entladen und die Elektrizitätszerstreuung an der abnehmenden Ladung der beweglichen Kugeln, ihrer Annäherung an die festen gemessen. Eine Eichung des Apparates war den Versuchen vorangegangen. Die Luft, deren Zerstreuung gemessen werden sollte, war sehr sorgfältig getrocknet, durch ein abgeleitetes Filter staubfrei gemacht und wurde mittels einer Gummibirne durch den Zylinder geschickt. Jeder Versuch dauerte mehrere Stunden, und in Intervallen wurden die elektrometrischen Ablenkungen und die entsprechenden Zeiten abgelesen. In einer Reihe konnte das abnehmende Potential der beweglichen Kugeln sehr gut dargestellt werden durch die Formel $V = V_0 - bt$; b konnte aus den Werten von V und t einer Reihe gefunden werden.

Die Versuche wurden im November, Dezember, Januar und Februar in großer Zahl ausgeführt, und ein Teil derselben ist in Tabellen der Arbeit beigegeben. „Sie führten zu dem Ergebnis, daß die Zerstreuung zuerst zunimmt bis zu einem Maximum, das nach einem oder zwei Tagen erreicht wird, um dann auf einen von dem ursprünglichen wenig verschiedenen Wert zurückzukehren. Dies erklärt sich leicht durch die Annahme, daß die Luft eine radioaktive Emanation mit sich führt, welche vorübergehend die Wände des Behälters aktiv macht und so eine anfängliche Vermehrung der Ionisierung erzeugt, die allmählich verschwindet; und man könnte auch annehmen, daß die direkte ionisierende Wirkung der Emanation an sich durch ein Maximum geht.

Hieraus ersieht man, daß zur Erklärung der bisher beobachteten Erscheinungen die folgenden Hypothesen ausreichen: durch die Wände des Behälters dringen Strahlungen ein und von den Wänden werden direkt Strahlen ausgesandt; diese Ursachen liefern die normale stationäre Ionisierung der Luft in geschlossenen Behältern; die anfänglichen Schwankungen kurz nach dem Einlassen frischer Luft hängen von der Natur der eingelassenen Luft ab, d. h. von der in der atmosphärischen Luft enthaltenen Emanation. Und so genügt zur Erklärung der bisher beobachteten Erscheinungen die Annahme dreier Ionisierungsursachen . . . Es bleibt nachzusehen, ob die Hypothese einer spontanen Ionisierung der Luft nötig ist, oder die der Anwesenheit eines permanent radioaktiven Gases in derselben, oder eines, das sehr langsam seine ionisierenden Eigenschaften verliert; daß dies nach den bisher angestellten Untersuchungen nicht sehr wahrscheinlich erscheint, haben wir bereits erwähnt."

A. Battelli und **F. Maccarrone:** Ob die radioaktiven Emanationen elektrisiert sind. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [1], p. 539—544.)

Die bisher über die radioaktiven Emanationen ausgeführten Untersuchungen haben sichere Schlüsse bezüglich ihrer Konstitution noch nicht ergeben. Manche Physiker halten es für wahrscheinlich, daß sie die Reste

der Atome seien, welche α-Strahlen ausgesandt haben; sie müßten danach negative elektrische Ladung besitzen. Hingegen hatte Rutherford experimentell, wenn auch nur auf indirektem Wege gefunden, daß die Emanationen des Thoriums und Radiums keine elektrischen Ladungen führen; Becquerel anderseits war durch seine Versuche zur Hypothese gelangt, daß die Emanationen aus direkt von den radioaktiven Körpern ausgesandten positiven Ionen beständen. Es schien daher wichtig, diese Frage durch direkte Versuche zur Entscheidung zu bringen. Während nun die Verff. mit entsprechenden Versuchen beschäftigt waren, erschien die Abhandlung von Mc Clelland (Rdsch. 1904, XIX, 330), der in direkten Messungen der etwaigen elektrischen Ladungen von in größeren Behältern angesammelten Emanationen zu dem Schlusse kam, daß die Emanationen nicht elektrisiert sind. Da die Versuche der italienischen Physiker mit anderem Material und nach zuverlässigerer Methode ausgeführt sind, sollen sie hier gleichfalls in Kürze besprochen werden.

In eine Kugel, welche eine Lösung von 3 dg eines radioaktiven Salzes enthielt, konnte ein Strom von Stickstoff geleitet werden, der die Emanation durch zwei Trockenröhren und eine mit Glaswolle gefüllte Kugel in eine vertikale metallische Röhre führte, in welche isoliert ein Metallrohr hineinragte. Dieses innere Rohr trug eine gefirnißte Metallscheibe und kommunizierte durch Glaswolle und zwei Trockenröhren mit der Luftpumpe. Man konnte so beliebig lange Emanationen der radioaktiven Lösung durch die Doppelröhre hindurchleiten, und wenn sie elektrisch waren, mußten sie die kleine Metallscheibe elektrisieren. Ein dem Blondlotschen Elektroskop ähnliches Instrument gestattete, mittels eines beweglichen Scheibchens von ähnlicher Beschaffenheit wie das der inneren Röhre die Ladung des letzteren, auch wenn sie sehr gering war, zu messen; die Empfindlichkeit der Vorrichtung erreichte 3.10^{-13} elektromagnetische Einheiten.

Die Messungen, welche abwechselnd mit Emanation im Doppelrohre und ohne Emanation ausgeführt wurden, ergaben stets ein gleiches Verhalten des Elektrometers. Somit war es wahrscheinlich, daß die Emanationen der radioaktiven Lösung keine elektrische Ladung mit sich führten. Eine zweite Versuchsreihe wurde mit einem Gramm der sogenannten Gieselschen Emanationssubstanz ausgeführt. Aber auch die Emanationen dieser Substanz, die wegen ihrer pulverförmigen Beschaffenheit ein Weglassen der Trockenröhren aus dem Apparat gestattete, zeigten kein Fortführen elektrischer Ladungen.

„Aus diesen Versuchen folgt somit, daß die Emanationen der radioaktiven Substanzen wahrscheinlich weder die Reste der Atome sind, die positive Ionen abgegeben haben, noch aus positiven Ionen bestehen."

E. Goldstein: Über die Emissionsspektra aromatischer Verbindungen. (Verh. d. deutsch. physik. Gesellsch. 1904, Jahrg. VI, S. 185—190.)

Verf. hatte kürzlich (Rdsch. 1904, XIX, 360) die Erscheinung beschrieben, daß feste organische Körper aus der aromatischen Reihe unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen diskontinuierliche Emissionsspektren geben. Es konnte gezeigt werden, daß im allgemeinen eine Struktur mit doppeltem oder dreifachem Ring die Disposition zu dem Auftreten eines diskontinuierlichen Spektrums erhöht, daß aber das Vorhandensein nur eines Ringes ein diskontinuierliches Spektrum nicht ausschließt. Seitdem sind diese Versuche weitergeführt worden, und Herr Goldstein gibt nun eine kurze Übersicht über solche diskontinuierliche Spektren von aromatischen Körpern mit einem Ring. Die betreffenden Stoffe kamen, durch flüssige Luft gekühlt, als feste Körper zur Untersuchung. Feste Präparate, sofern sie die Herstellung eines Vakuums auch bei gewöhnlicher Temperatur gestatteten, wurden außerdem bei Zimmertemperatur geprüft.

Man kann bei der Prüfung der Spektren dieser Gruppe drei Klassen unterscheiden, die aber nicht mit chemischen Gruppen zusammenfallen. Die erste Abteilung, zu der unter anderem Salicylsäure, Phtalsäure, Resorcin usw. gehören, liefert nur kontinuierliche Spektren. Die zweite Abteilung (z. B. Benzoësäure, Anissäure, Phenol, Terephtalsäure) gibt nacheinander ein kontinuierliches und ein diskontinuierliches Spektrum. Zahlreiche Substanzen leuchten nämlich sowohl während der Bestrahlung mit dem Kathodenlicht, als auch nach Unterbrechung der Entladung, und dann beobachtet man häufig, daß das während der Bestrahlung auftretende Licht ein kontinuierliches, das Nachleuchten ein diskontinuierliches Spektrum lieferte. Fast immer war die Farbe des Nach- und die des primären Leuchtens verschieden. — Eine dritte Abteilung von Substanzen (eine Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe, Phenole, Nitrite, Ketone usw.) lieferte nur ein diskontinuierliches Spektrum. Die Vermutung, daß bei den organischen Substanzen — wie nach früheren Untersuchungen des Verf. bei anorganischen — das zweifarbige Leuchten auf Verunreinigungen, etwa durch Retention von Lösungsmitteln zurückzuführen sei, wird weiter untersucht werden; es ist aber auch denkbar, daß chemisch reine Substanzen durch die Kathodenstrahlen Modifikationen erleiden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 505), denen dann die Emission andersfarbigen Lichtes entspricht.

Zum Schluß gibt Verf. an, in welchen Gruppen einkerniger aromatischer Substanzen bisher diskontinuierliche Spektren erkennbar waren. Die schon früher, bei den mehrkernigen Substanzen gemachte Erfahrung, daß für stellungsisomere Verbindungen der Spektraltypus identisch ist, konnte auch hier beobachtet werden. P. R.

E. Fischer: Synthese von Polypeptiden II. (Ber. d. deutsch. chem. Gesell. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 2486—2511.)

In der vorliegenden Abhandlung wird über weitere Erfolge in der Verknüpfung der in den Proteïnstoffen vorkommenden Aminosäuren berichtet. Da in den Eiweißkörpern die Aminosäuren in derselben Weise — anhydridartig — verbunden sind wie in diesen künstlichen synthetischen Produkten, den Polypeptiden, so bedeutet jeder weitere Schritt in diesen Synthesen ein Näherkommen an das erhoffte Ziel, den künstlichen Aufbau der Eiweißkörper. Ohne auf die zahlreichen interessanten experimentellen Einzelheiten der Arbeit einzugehen, sei hier nur erwähnt, daß die in der ersten Mitteilung (Rdsch. 1903, XVIII, 474) angeführte Methode, die darin besteht, daß die betreffenden Aminosäuren mit halogenhaltigen Säureradikalen kombiniert werden und dann das Halogen durch Ammoniak ersetzt wird, sich auch weiterhin als sehr brauchbar erwies; der Verlauf der Reaktion war bei den komplizierten Gliedern der Peptide sogar günstiger als in den einfachen Fällen.

Dargestellt wurden in dieser Arbeit Polypeptide des Glykokolls, des inaktiven Alanins, Leucins und des aktiven l-Tyrosins, gewonnen durch Kombination mit Chloressigsäure und inaktiver α-Bromisocapronsäure, und zwar Dipeptide (Glycylalanin, Leucylleucin, Glycyl-l-Tyrosin, Leucyl-l-Tyrosin), Tripeptide (Diglycylglycin), Tetrapeptide (Triglycylglycin, Dileucylglycylglycin) und Pentapeptide (Tetraglycylglycin). Über weitere Kombinationen mit anderen Aminosäuren, wie Phenylalanin, Cystin, Asparaginsäure, Glutaminsäure usw., mit Chloressig-, Brompropion- und Bromisocapronsäure wie über Versuche mit Diamino- und Oxyaminosäuren wird später berichtet werden. Einige künstliche Polypeptide werden wie die natürlichen Proteïde von Trypsin in Aminosäuren gespalten; so zerfällt Glycyl-l-Tyrosin durch das Enzym rasch in seine Komponenten, während das racemische Leucylleucin oder Leucylalanin asymmetrisch gespalten werden. Auch über diese Versuche wird noch ausführlicher berichtet werden.

Über die Natur der bisher dargestellten Polypeptide äußert sich Herr Fischer folgendermaßen. „Nach

allen bisher vorliegenden Beobachtungen besteht zwischen den künstlichen Polypeptiden und den natürlichen Peptonen eine unverkennbare Ähnlichkeit. Besonders gilt das für die synthetischen Produkte, die verschiedene Aminosäuren enthalten, und die ich in Zukunft als „gemischte Polypeptide" bezeichnen werde. Die gewöhnlichen Reaktionen der Peptone: Biuretfärbung, Fällbarkeit durch Phosphorwolframsäure, Hydrolyse durch Trypsin sind bei den komplizierten Produkten vorhanden und treten noch schärfer zutage bei deren Amiden. Allerdings bestehen auch einige Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften; so sind manche künstliche Polypeptide in Wasser relativ schwer löslich, aber diese Differenz verliert an Bedeutung durch die Beobachtung, daß die Löslichkeit in kaltem Wasser bei den gemischten Formen und ganz besonders bei den optisch aktiven Kombinationen viel größer wird. Man darf ferner erwarten, daß mit der Einführung der Diamino- und Oxyaminosäuren in das Molekül die Löslichkeit in Wasser noch wachsen und die Kristallisation sich vermindern wird. Alles in allem neige ich zu der Ansicht, daß mit der Gewinnung der künstlichen Polypeptide der wichtigste Schritt zum Aufbau der Peptone getan ist."

Kompliziert liegen die Verhältnisse bei der Stereochemie der Polypeptide. Da alle hier in Frage kommenden Aminosäuren mit Ausnahme des Glykokolls ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten, entspricht die Zahl dieser den verknüpften Aminosäuren. So wird ein Dipeptid z. B. vier aktive und zwei racemische Verbindungen bilden können. Geht man von racemischem Ausgangsmaterial aus, so kann man also zwei isomere Verbindungen erwarten, wie dies in einzelnen Fällen, so beim Leucyl-Phenylalanin, auch gelungen ist; in der Regel wurde jedoch nur ein Produkt beobachtet. Unter den Bedingungen der Synthese ist also wohl die eine Form die begünstigte und entsteht in überwiegender Menge. Geht man bei dem Aufbau der Polypeptide von aktiven Komponenten aus, so entstehen natürlich optisch aktive Polypeptide, und wenn eine der Komponenten racemisch ist, so wird auch noch die Bildung von zwei Isomeren zu erwarten sein. Die weiteren Untersuchungen werden auch über diese Punkte nähere Aufschlüsse bringen. P. R.

E. Godlewski: Zur Kenntnis der Regulationsvorgänge bei Tubularia mesembryanthemum. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1904, Bd. XVIII, S. 111—160.)

Schon vor längerer Zeit stellten Loeb und Driesch fest, daß ein beliebig herausgeschnittener Teil des Polypenstöckchens einer Tubularia stets an beiden freien Enden einen neuen Hydranthen (d. h. ein erweitertes, mit Mundöffnung und Armen versehenes „Köpfchen") bildet, daß aber diese Neubildung am oralen — d. h. dem ursprünglichen Hydranthen zugewandten — Ende wesentlich schneller erfolgt als am aboralen. Die Regeneration des oralen Hydranthen erfolgt durchschnittlich nach 33 bis 38, die des aboralen nach 174 bis 252 Stunden. Herr Godlewski, der diese Tatsache bestätigt fand, machte nun die weitere Beobachtung, daß dieser Zeitunterschied sich bedeutend verringerte bzw. ganz verschwand, wenn in der Mitte eines solchen Stammstückes (von etwa 15 bis 20 mm Länge) der Zusammenhang durch einen umgebundenen Seidenfaden unterbrochen wurde. In diesem Falle erforderte die Bildung der beiden Hydranthen im Mittel 62 bzw. 66 Stunden. Wenn der ursprünglich vorhandene Hydranth nicht ganz abgetragen wurde, so wird derselbe — wie gleichfalls schon länger bekannt — nach einiger Zeit vom Tier abgestoßen und durch einen neuen ersetzt. Auch in Fällen dieser Art beobachtete Verf., daß nach erfolgter Unterbindung die Zeitdifferenz zwischen der Bildung des oralen und aboralen Hydranthen kleiner wurde. Daß die Ergebnisse in diesem Falle nicht ganz so klar waren, erklärt Verf. dadurch, daß der Beginn der Entwickelung des neuen Hydranthen, der nicht immer mit der Abstoßung des alten zusammenzufallen braucht, sich unter diesen Umständen nicht so genau zeitlich bestimmen läßt.

Die theoretische Deutung, die Verf. seinen Befunden gibt, ist die folgende: Die Unterbindung zerlegt das Stammstück in zwei Abschnitte, die sich gegenseitig in bezug auf die Regenerationsvorgänge nicht mehr beeinflussen. Vielmehr beeinflußt nunmehr das orale Ende jedes dieser Teile das zugehörige aborale. Da nun am oralen Ende des zweiten Abschnitts (d. h. an der Unterbindungsstelle) zur Entwickelung eines Hydranthen kein Raum, eine solche also nicht möglich ist, so wird durch diese Hemmung die Ausbildung des aboralen Hydranthen gefördert, entsprechend dem schon 1891 von Loeb experimentell begründeten Satz: „Durch Hemmung der Polypenbildung am oralen Ende kann man die Polypenbildung am aboralen Ende beschleunigen."

Die Untersuchungen des Verf. über die Umstände, welche die freiwillige Abstoßung (Autotomie) eines Hydranthen einleiten, ließen erkennen, daß der Abstoßung stets eine Degeneration desselben vorausgeht, daß künstlich hervorgerufene Degeneration die Autotomie beschleunigt und daß die sekundär gebildeten, schwächeren Köpfchen schneller abfallen als die primären. Verf. faßt demnach, im Anschluß an frühere Ausführungen von Roux und Driesch die Autotomie als eine Reaktion der übrigen Teile des Organismus auf die Änderung des normalen Zustandes der Nachbarschaft — nämlich des degenerierenden Hydranthen — auf.

Nach Längsspaltung eines Tubulariastammes kommt es zur Neubildung einer geschlossenen Darmhöhle. Diese kann, wie die histologischen Untersuchungen ergaben, auf verschiedene Weise zustande kommen. Entweder nämlich bilden sich zu beiden Seiten an den Schnitträndern Leisten entodermalen Gewebes, die bald auch einen ektodermalen Überzug erhalten, einander entgegengewachsen und schließlich in der Mittellinie mit einander verschmelzen — wobei aber keine Zellvermehrung, sondern nur Zellverlagerung erfolgt — oder es wird eine vollkommen neue Darmhöhle geschaffen, indem etwa eine Stunde nach der Operation die Entodermzellen sich — vielleicht infolge amöboider Bewegungen — in mehreren Schichten über einander lagern und später von Ektoderm überzogen werden, worauf dann teils durch Zerfall einer Anzahl von Zellen, teils auch vielleicht durch Auseinanderweichen benachbarter Elemente ein neuer Hohlraum gebildet wird, in welchem dann alsbald die Zirkulation beginnt. Die durch Zerfall der Zellen entstehenden Körnchen, welche an der Zirkulation teilnehmen, können von anderen Zellen assimiliert werden und scheinen Stoffe zu enthalten, welche den während dieser Neubildungsperiode erhöhten Stoffwechsel vermitteln und unterhalten.

Nach geschehener Neubildung des Darmes begann die Bildung neuer Hydranthen. Bemerkenswert war dabei erstens, daß bei so gespaltenen Stöcken die oben erwähnte zeitliche Differenz in der Bildung der oralen und aboralen Hydranthen nicht zu beobachten war, vielmehr bildeten sich mehrfach beide zu gleicher Zeit. Waren an einzelnen Stellen Durchschnürungen des Coenosarks eingetreten, so bildeten sich auch hier oft Hydranthen, ja, auch wo keinerlei Kontinuitätstrennung eingetreten war, beobachtete Verf. gelegentlich die Bildung mehrerer neuer Hydranthen. Worin das eigentliche kausale Moment für diese besteht, läßt sich einstweilen nicht erkennen. Doch ergab die histologische Untersuchung, daß es sich auch hierbei nicht um eine Zellvermehrung handelte. Die Hydranthenbildung erscheint demnach hier als ein reiner Transformationsprozeß des Stammgewebes zum Polypen, als eine Umdifferenzierung im Sinne Roux'. Auch die Verlängerung des hinter dem Hydranthen gelegenen Coenosarkabschnittes, welche denselben aus der Perisarkröhre hinausschiebt, erfolgt ohne Zellvermehrung durch Abplattung und Verlagerung der schon vorhandenen

Zellelemente. Auf Schnittpräparaten solcher Stämme, welche noch keinen Hydranthen regeneriert haben, und solcher, bei denen dies drei- oder viermal geschehen ist, fällt alsbald ein großer Unterschied im Aussehen, im Volumen und in der Zahl der zelligen Elemente in die Augen. Wenn nun das Zellmaterial, aus welchem die zu regenerierenden Hydranthen sich aufbauen, aus dem Stamm kommt, so wird bei jeder Regeneration eine gewisse Menge von Zellen verbraucht, und es muß schließlich ein Minimum der unbedingt notwendigen Zellenanzahl erreicht werden, welches eine weitere Abplattung und Verlagerung nicht mehr zuläßt. So erklärt es sich, daß die Regenerationsfähigkeit schließlich ihr Ende erreicht.

In einer letzten Reihe von Versuchen prüfte Herr Godlewsky die Folgen einer künstlichen Einstülpung eines Coenosarkteiles in die Darmhöhle des nächstgelegenen Abschnittes. Auch in solchen Fällen fand — allerdings nach etwas längerer Zeit, im Mittel nach 109 Stunden — Regeneration von Hydranthen statt, ja, diese besaßen eine größere Zahl von Gonophoren und waren infolgedessen besonders umfangreich. Verf. nimmt an, daß die Zerfallsprodukte des hineingestülpten Coenosarks vom Coenosark des Stammstückes resorbiert und assimiliert werden und daß diese Assimilation die Regenerationsfähigkeit erhöht. Beim künstlichen Verlagern von Coenosark in fremdes leeres Perisark wird die regelmäßige Anordnung der Zellen vernichtet, so daß Ekto- und Entodermelemente durch einander liegen. Auch in diesem Falle kommt es jedoch zu einer Regulation, welche Hydranthenbildung ermöglicht. R. v. Hanstein.

Em. Rádl: Über die Anziehung der Organismen durch Licht. (Flora 1904, Bd. 93, S. 167—178.)

Die Idee des Verf. fällt mit derjenigen zusammen, die kürzlich Herr Haberlandt am Schlusse seines Aufsatzes über die Perzeption des Lichtreizes durch das Laubblatt angedeutet hat (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 316). Sie ist von Herrn Rádl bereits in seinem Werke über den Phototropismus der Tiere ausgesprochen worden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 563) und fußt auf neueren Untersuchungen der Physiker, wonach in der Richtung des Lichtstrahls ein feiner Druck vorhanden ist (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 9 und 1903, XVIII, 520). Da die phototropischen Erscheinungen der Pflanzen in einer Verschiebung der lebenden Substanz in der Richtung des Lichtstrahles bestehen, so liegt es nahe, die in dieser Richtung vorhandene Spannung als das ursächliche Moment des Phototropismus anzusehen. „Es ist nicht nötig anzunehmen, daß eben die physikalisch bekannte Spannung die physiologisch wirksame sei: wie z. B. ein Magnet die Spannungsverhältnisse in einem magnetischen Felde verändert, wie verschiedene Körper verschieden stark auf den Magnetismus reagieren, so kann man ganz Analoges auch von der lebendigen Substanz annehmen und experimentell prüfen; auch sie kann sich im Lichtfelde anders als die toten Massen verhalten."

Die experimentelle Prüfung dieser Theorie stößt auf die Schwierigkeit, daß die Werte, die es festzustellen gilt, außerordentlich klein sind. Der Strahlungsdruck der direkten Sonnenstrahlen auf einen Quadratmeter, den die Strahlen senkrecht treffen und von dem sie vollständig resorbiert werden (der Druck ist in diesem Falle ein Maximum), ist nicht ganz 1 mg groß. Nimmt man an, daß der physikalische Strahlungsdruck, der auf einen Keimling von Vicia sativa bei der geringen physiologisch noch wirksamen Beleuchtung einwirkt, 10^{10} mal geringer sei als der Druck eines Milligramms, so schätzt man ihn gewiß noch zu hoch. Wenn man ferner in Betracht zieht, daß das diamagnetische Moment des Wismuts sich zu dem des Eisens wie 1:1470000 verhält, und nun im Hinblick auf die oben angestellte Überlegung die Annahme macht, daß der physiologische Zug der Lichtstrahlen, analog dem Verhältnis des Magnetismus bei verschiedenen Substanzen, 10^6 mal größer sei als der physikalische Druck, so ist der physiologische Zug der Lichtstrahlen immer noch 10000 mal kleiner als der Druck eines Milligramms.

Herr Rádl traf nun folgende Versuchsanordnung: Auf ein rundes Glasgefäß von 20 cm Breite und 10 cm Höhe wurde ein Glasdeckel gelegt, der in der Mitte eine runde Öffnung hatte. Über diese Öffnung stülpte Verf. ein kleines Glasgefäß, an dessen Boden er einen einfachen Kokonfaden von 6 cm Länge befestigt hatte. Am Ende des Fadens wurde ein leichtes, zugespitztes Glashäkchen aufgehängt, das also frei im Raume des Gefäßes hing. Das spitze Ende des Häkchens konnte in den Samen der keimenden Pflanze eingestochen werden, so daß die Keimlinge dann auf dem Kokonfaden horizontal wie eine Magnetnadel im Glasgefäß schwebten. Die inneren Wände des Gefäßes wurden mit feuchtem, dunklem Papier bedeckt, um den Keimling längere Zeit am Leben zu erhalten; nur an einer Seite blieb ein Spalt von 1 cm Breite und 3 cm Höhe, der die Lichtstrahlen hineinließ. Um die Wärmewirkungen möglichst abzuschwächen, wurde das ganze Gefäß in ein größeres Glasgehäuse gestellt und zwischen die Wände eine konzentrierte Alaunlösung gegossen. Das größere Gefäß wurde überdies mit einer doppelten Schicht von schwarzem Tuch umgeben, ausgenommen wieder jenen oben erwähnten Spalt. Überdies wurde noch vor den Spalt ein viereckiges, etwa 3 cm breites Glasgefäß gestellt, das ebenfalls mit Alaunlösung gefüllt war. Der ganze Apparat, den Spalt wieder ausgenommen, wurde mit einer doppelten Schicht von schwarzem Tuch bedeckt, damit das von oben kommende Licht nicht störend wirke. Als Lichtquelle wurde das Tageslicht und abends das Licht einer kleinen Öllampe benutzt.

Außer dem an dem Kokonfaden angebrachten Keimling wurde noch ein zweiter an einem Korkstöpsel befestigt und auf den Boden des Gefäßes gelegt. Nachdem beide senkrecht zur Richtung der einfallenden Lichtstrahlen eingestellt waren, wurden sie mehrere Stunden beleuchtet. Dabei fand sich, daß der freischwebende Keimling sich nach etwa ½ Stunde äußerst langsam mit dem Scheitel nach der Lichtquelle bewegt hatte; nach zwei Stunden betrug der durchlaufene Bogen 5° bis 10°, zuweilen noch mehr. Diese Bewegung war gewiß zum Teil durch radiometrische Kräfte (Wärmewirkungen) verursacht. Um nachzuweisen, daß ein Teil von ihr auf Rechnung der direkten physiologischen, anziehenden Wirkung der Lichtstrahlen komme, stellte Verf. folgende Überlegung an.

Angenommen, durch den Zug der Lichtstrahlen werde der schwebende Keimling um 1° dem Lichte genähert. Die auf diese ponderomotorische Wirkung angewandte Kraft ist also verbraucht worden und deshalb für die phototropische Krümmung verloren gegangen; je mehr an Kraft auf die Bewegung des Keimlings verbraucht wird, desto weniger wird er sich krümmen können. Von den beiden Keimlingen in der oben beschriebenen Versuchsanordnung müßte sich also der freischwebende weniger krümmen als der feste. Wenn keine Torsionskräfte und sonstige Wirkungen den schwebenden Keimling an der Bewegung hinderten, so müßte er sich ohne jede Spur der Krümmung mit seiner Längsachse in die Richtung der Lichtstrahlen stellen; je schwächer die Zugkraft der Lichtstrahlen ist, desto mehr wird sich die Krümmung des schwebenden Keimlings der des festen nähern.

Demgemäß wurden die Krümmungen des festen und des freien Keimlings nach bestimmter Zeitdauer (2 bis 18 Stunden) mit einander verglichen. Von 51 Versuchen an Pisum, Vicia und Avena fielen 39, also 76,5 %, für die Theorie günstig aus, indem sich die freibeweglichen Keimlinge schwächer gegen das Licht krümmten als die festen. Da dieser Minderbetrag der Krümmung durch keine äußere Ursache bedingt sein konnte, muß er dadurch entstanden sein, daß ein Teil der den Keimling

krümmenden Kraft auf die Bewegung desselben verwendet wurde.

Wenn nun auch die Versuche, sagt Verf., einen Beweis dafür liefern, daß der Lichtstrahl einen Keimling anzieht, so zeigen doch die 23,5 % der für die Theorie ungünstigen Fälle, daß die Versuchsmethode noch zu grob war und daß durch sekundäre Wirkungen die Resultate mehr als sonst zulässig gestört worden sind. Jedenfalls sei die anziehende Lichtkraft äußerst schwach; für eine auch nur annähernde quantitative Schätzung reichen die Versuche nicht aus. F. M.

A. Tschirch: Über den sogenannten Harzfluß. (Flora 1904, Bd. 93, S. 179—198.)

Über den „Harzfluß" der Pflanzen war bis vor kurzem nur so viel bekannt, daß er zu Verwundungen in Beziehung steht. Welche physiologischen, physiologisch-chemischen und anatomischen Veränderungen ihn einleiten und begleiten, war unbekannt. Die großen Harzmassen, die nach Verwundungen verschiedenster Art an Stämmen und Zweigen vieler Pflanzen austreten, ließen sich nicht auf Ausscheidungen normaler Entstehung zurückführen. Selbst wenn die Verwundungen alle Harzbehälter des Stammes oder Zweiges geöffnet und diese Behälter ihren gesamten Inhalt entleert hätten, würde das Sekret doch nur einen verhältnismäßig geringen Betrag erreichen und niemals viele Kilo betragen, wie es oft der Fall ist. Auch tritt bei manchen Pflanzen, die gar keine Harzbehälter führen (z. B. bei Styrax Benzoin), nach Verwundungen Harzfluß ein, der also hier von vornherein einen pathologischen Charakter trägt.

Herr Tschirch hat nun in Gemeinschaft mit den Herren Nottberg und Faber von 1896 bis 1901 den Harzfluß der Nadelbäume experimentell studiert. Es wurden 400 Versuche an Edeltannen, Fichten, Kiefern und Lärchen ausgeführt, indem in der verschiedensten Weise Verwundungen an den Bäumen angebracht und die Veränderungen der Gewebe an den Wundstellen untersucht wurden. Zahlreiche Beobachtungen an natürlich entstandenen Verwundungen dienten zur Kontrolle. Verf. hat dann weiter Herrn Melchior Treub in Buitenzorg veranlaßt, Versuche an tropischen harzliefernden Pflanzen (Styrax Benzoin, Canarium commune, Shorea stenoptera, Toluifera Balsamum, T. Pereirae) anzustellen und ihm das Material einzusenden. Auf diese Weise konnten die Untersuchungen auch auf die Angiospermen ausgedehnt werden.

Es ergab sich, daß bei den Gymnospermen und bei den Angiospermen der Harzfluß nach demselben Gesetze vor sich geht. Die nach einer Verwundung eintretende Harzausscheidung ist teils primärer, teils sekundärer Natur. Erstere tritt unmittelbar nach der Verwundung ein, ist wenig ergiebig und hält nur kurze Zeit an; sie geht von den normalen Sekretbehältern aus, ist also physiologischer Natur. Nur verhältnismäßig wenige Harzsekrete sind primäre Ausscheidungen, z. B. Mastix, Sandarak, Straßburger Terpentin. Bei Pflanzen, die keine Sekretbehälter enthalten (Styrax Benzoin), kann es auch keinen primären Harzfluß geben, und bei den anderen wird er abhängig sein von der Zahl der vorhandenen und der durch den Schnitt getroffenen Harzkanäle, sowie von ihrem Durchmesser und ihrer Länge. Viel ergiebiger ist der sekundäre Harzfluß. Für diesen allein muß das Wort Harzfluß reserviert werden, denn nur hier handelt es sich um einen „Fluß", um ein andauerndes Fließen. Er setzt erst einige Zeit nach der Verletzung ein und ist in seiner Ergiebigkeit im allgemeinen abhängig von der Größe der Wunde. Infolge des Wundreizes entsteht ein pathologisches Neuholz, und in diesem bilden sich Harzkanäle, die oft in sehr großer Zahl auftreten und ein reichverzweigtes anastomisierendes Netz bilden. Diese pathologischen Kanäle entstehen schizogen (durch Spaltung von Zellwänden) und sie erweitern sich lysigen (durch Auflösung von Zellen). Sie liegen in einer Zone von pathologischem Tracheïdalparenchym, einem Gewebe, dessen Elemente alle Übergänge von der typischen Parenchymzelle bis zur typischen Tracheïde zeigen, und sie entstehen auch bei den Pflanzen, die sonst im Holze keine Harzkanäle (Abies, Liquidambar), ja sogar bei denen, die überhaupt keine Sekretbehälter enthalten (Styrax Benzoin). Wo Harzkanäle vorhanden sind, beteiligen sie sich nicht am Harzfluß.

Die Wirkung des Wundreizes reicht nur ein Stück weit, das bei den einzelnen Pflanzen verschieden ist, jedenfalls einige Centimeter beträgt. Außerhalb der Zone des Wundreizes werden keine pathologischen Kanäle gebildet, und das Neuholz zeigt normale Beschaffenheit. Der Wundreiz äußert seine Wirkung stärker oberhalb der Wunde als unterhalb und an den Seiten. Oberhalb der Wunde ist die Bildung von pathologischem, Harzkanäle führendem Neuholz viel weiter hinauf zu verfolgen wie z. B. nach unten.

„Da der Harzfluß Folge eines Wundreizes ist, so wird er vermehrt werden können, wenn die Verwundungen wiederholt werden, also ein neuer Reiz geschaffen wird. Eine solche Wiederholung an der gleichen Stelle wird zudem die etwa verstopften Kanalmündungen von neuem öffnen. Deshalb darf das im Departement des Landes geübte Harzungsverfahren der Seestrandkiefer und das in Amerika übliche an Pinus Taeda, bei denen die Wunde nach oben hin vergrößert, also über Jahre hinaus offen gehalten wird, als besonders rationell bezeichnet werden.

Trifft man irgendwo im normalen Holze Reihen von Harzkanälen an Stellen, wo sonst normalerweise keine Kanäle liegen, so kann man mit Sicherheit darauf schließen, daß in der Nähe dieser Stellen eine Wunde liegt oder lag.

Daß der ausfließende Harzbalsam physiologisch betrachtet als „Wundbalsam" angesehen werden muß, unterliegt keinem Zweifel. Er stellt eine Form des Wundverschlusses dar. Ebenso ist der Vergleich des Wundbalsams mit dem Eiter zutreffend. Wie denn überhaupt auch die Art der Wundheilung bei Tieren und Pflanzen manches Übereinstimmende zeigt." F. M.

Literarisches.

Alexander G. Mc Adie: Climatology of California U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau. Bulletin L No. 292. 4°, 270 S., 19 Taf. (Washington 1903.)

Die vorliegende umfangreiche Arbeit kann man nicht als eine Klimabeschreibung im gewöhnlichen Sinne bezeichnen. Es ist eine große Menge sorgfältig und kritisch gesichteten Materials zusammengetragen, aber es fehlt eine einheitliche Bearbeitung, welche schließlich durch wenige korrekte Daten das Klima kennzeichnet und mit anderen Klimaten vergleichbar macht. Statt dessen sind für ein gründlicheres Studium einzelne interessante Klimaeigentümlichkeiten herausgegriffen. Beispielsweise sind von etwa 160 Stationen die einzelnen monatlichen Regenmengen jedes Jahres und die Monatsmittel der meist mehr als zehnjährigen, zuweilen dreißigjährigen Reihen in extenso veröffentlicht, aber die ganze Ausbeute dieses Materials besteht in einer auf zwanzigjährige Beobachtungen reduzierten Regenkarte ohne Hinweis auf die hierzu benutzten Zahlen. Es würde also große Mühe machen, z. B. die jahreszeitliche Niederschlagsverteilung für das ganze Gebiet abzuleiten. Als Ersatz sind Karten mit typischer Niederschlagsverteilung, nämlich für einen besonders trockenen und einen übermäßig nassen Wintermonat ausgewählt. Ähnliches gilt von der Temperatur und dem Luftdruck. Der Klimatologe wird das bedauern, aber zweifellos wird dadurch die Schilderung lebendiger und für Viele anschaulicher.

Den allgemeinen Erörterungen schließen sich spezielle Klimabeschreibungen einzelner Distrikte an, reich ausgestattet durch Tabellen und mit Bemerkungen über topographische und gesundheitliche Verhältnisse, Sonnenschein, Windablenkungen u. dgl. Besonders ausführlich ist San Francisco behandelt, das ja auch wegen seines krassen Wechsels zwischen maritimem und kontinentalem Klima gewissermaßen ein aerophysikalisches Laboratorium im großen darstellt.

Der Arbeit sind ferner einige besondere Kapitel beigegeben über den Schneefall (in Beziehung zur Wasserversorgung), über den Niederschlag in den höheren Gebirgslagen, über Nebel (wichtige Bemerkungen über die Nebelbildung mit zehn prächtigen Photographien, aufgenommen auf dem 724 m oberhalb von San Francisco gelegenen Mount Tamalpais), über Gewitter und über Erdbeben. Sg.

Philippe A. Guye: Journal de Chimie physique, Electrochimie, Thermochimie, Radiochimie, Mécanique chimique, Stoechiométrie. (Genève, Henri Kündig; Paris, Gautier-Villars.)

Wie obiger Titel zeigt, hat nun auch die französisch sprechende Welt ihr besonderes Organ für physikalisch-chemische Forschung. Seine erste Nummer erschien im Juli 1903, es hat also eben sein erstes Lebensjahr vollendet. Es ist dem Herausgeber gelungen, die führenden Namen seines Faches für das Unternehmen zu gewinnen; sie sind als „Collaborateurs" auf dem Titel verzeichnet, und wir begegnen unter ihnen Vertretern aller Nationen, ohne Rücksicht auf die Sprache. — Das Versprechen, welches diese Ankündigung enthält, ist durchaus eingelöst worden. Neben den Originalarbeiten der Mitarbeiter bietet die Zeitschrift ihren Lesern aber auch eine umfangreiche Berichterstattung über die physikalisch-chemischen Publikationen anderer Zeitschriften; ferner Bücherbesprechungen und zusammenfassende Rückblicke über einzelne Teile ihres Faches. U. a. brachte das erste Heft des ersten Bandes eine Übersetzung des von van t'Hoff in der deutschen chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrages über die Phasenregel; Heft 9 und 10 eine „Revue" von Paul Dutoit über „Condensibilité, dissociation et propriétés des électrolytes dans les dissolvants autres que l'eau". So kommt das neue Journal den verschiedenen Bedürfnissen seiner Leser entgegen und wird gewiß schon jetzt bei ihnen festen Fuß gefaßt haben. R. M.

E. A. Goeldi: Os mosquitos no Pará. Extr. do Bol. do Museu Goeldi IV, fasc. 2, 69 p., 8. (Pará 1904, Wiegandt.)

Seit den Beobachtungen von Ross und Grassi über die Verbreitung der Malariaparasiten durch Anopheles ist die Rolle, welche gewisse Dipteren als Zwischenwirte bei der Übertragung parasitärer Krankheiten spielen, in erhöhtem Maße Gegenstand der wissenschaftlichen Untersuchung geworden. Die hier vorliegende Arbeit liefert zu dieser Frage einen Beitrag, indem sie eine eingehende Darstellung der Lebensweise zweier brasilianischer Mücken gibt, deren geographische Verbreitung die Annahme nahelegt, daß sie bei der Übertragung des gelben Fiebers beteiligt sind, der Stegomyia fasciata und Culex fatigans.

Zunächst stellte Herr Goeldi eine Reihe sorgfältiger Versuche an, um die Bedeutung des Blutes als Nährstoff der Mücken, speziell für die Entwickelung der Eier zu ermitteln, indem er in Zwingern gehaltene Mücken beider Arten und beider Geschlechter zum Teil mit Honig, zum Teil mit Blut ernährte, bzw. nach länger andauernder Honigernährung zur Ernährung mit Blut überging. Es ergab sich, daß bei reiner Honignahrung beide Geschlechter lange Zeit leben können. Im Maximum lebten beide Geschlechter von Culex fatigans bei dieser Ernährungsweise 56 Tage, während von Stegomyia ein Männchen am 72. Tage entkam, ein Weibchen dagegen 102 Tage in Gefangenschaft lebte, davon 84 Tage bei reiner Honigernährung. Ist demnach diese Nahrung wohl imstande, die Mücken lebenskräftig zu erhalten, so schreiten sie bei derselben nicht zur Eiablage. Wohl aber erfolgt dieselbe alsbald, spätestens innerhalb weniger Tage, nachdem das Weibchen Blut zu sich genommen hat. Die Eier werden in der Regel in mehreren Portionen in kurzen Intervallen abgelegt, das Weibchen stirbt entweder unmittelbar nach der letzten Ablage oder wenige (2 bis 3) Tage darauf. Herr Goeldi faßt diese Ergebnisse in dem Satz zusammen: Honignahrung ist vorteilhaft für das Individuum, aber nachteilig für die Art, Blutnahrung umgekehrt. Ohne Blutnahrung erfolgt keine Eiablage, wohl aber beobachtete Herr Goeldi gelegentlich, daß unbefruchtete Weibchen nach Blutaufnahme einige Eier ablegten, die jedoch nicht entwickelungsfähig waren. Die Gesamtzahl der von Stegomyia fasciata hervorgebrachten Eier beträgt 85 bis 120. Um diese Zahl zur Reife zu bringen, bedarf das Weibchen mehrerer — mindesten 2 bis 3 — Rationen von Blut. Bei Stegomyia schlüpften die ersten Larven im Mittel 108 Stunden, bei Culex fatigans 43 Stunden nach der Eiablage aus. Statt des Honigs wurden auch andere pflanzliche Nährstoffe gereicht, auch diese setzten jedoch die Mücken nicht in den Stand, Eier zu legen.

Es scheint, daß Stegomyia sich durch den Schiffsverkehr gleichzeitig mit dem Menschen weiter ausbreitet und vor allem die größeren Städte bevorzugt. Ihre Verbreitung fällt örtlich — und wahrscheinlich auch zeitlich — mit der des gelben Fiebers zusammen. In Pará bildet Stegomyia fasciata namentlich während der heißen Tagesstunden eine fast unerträgliche Plage. Die Männchen stechen nicht, wahrscheinlich wegen der zu schwachen Mundbewaffnung, saugen aber den Schweiß und rufen eine örtliche Reizempfindung hervor, welche sich nur durch ihre geringere Stärke von der Schmerzempfindung beim Stich der Weibchen unterscheidet. Verf. hält es für wahrscheinlich, daß auch die Weibchen ursprünglich sich in ähnlicher Weise ernährten und erst allmählich, bei successiver Verstärkung ihrer Mundbewaffnung, zum Blutsaugen übergingen.

Herr Goeldi macht noch weitere Mitteilungen über die von Stegomyia beim Fluge erzeugten Töne und über die Begattung, welche — ganz abweichend von der vieler anderer Dipteren — nur wenige Sekunden dauert.

Culex fatigans erscheint in ihrem Wesen scheuer und wilder als Stegomyia. In der Gefangenschaft vermochte Verf. sie nicht in einem einzigen Fall zum Blutsaugen zu bringen. Herr Goeldi schließt daraus auf eine geringere Intelligenz bei Culex fatigans und bringt damit die Tatsache in Zusammenhang, daß sie sich noch nicht so ausschließlich wie Stegomyia zu einem Parasiten des Menschen entwickelt habe.

Was die Herkunft der Mücken betrifft, so glaubt Verf., daß für Stegomyia fasciata ein afrikanischer Ursprung anzunehmen sei. Gegenwärtig wird Afrika von 11 der 21 bekannten Arten dieser Gattung bewohnt, während auf Asien nur 6, auf Amerika 3 und auf Australien 1 Art kommen, auch lebt die größte Art (St. grantii) auf Sokotora, also im afrikanischen Gebiet. Gelegenheit zur Einwanderung könnten ihr die afrikanischen Sklaventransporte gegeben haben. — Im Gegensatz zu Stegomyia ist die Gattung Culex sehr weit verbreitet. Culex fatigans erscheint überall als Begleiter von Stegomyia fasciata und dürfte sich mit ihr gleichzeitig verbreitet haben; sie wird durch ihr Stechen namentlich zur Nachtzeit, wie Stegomyia zur Tageszeit lästig.

Des weiteren weist Herr Goeldi darauf hin, daß von beiden Arten zuweilen neben Individuen von normaler Größe auch Zwergformen gefunden werden, deren geringere Größe sich durch schlechtere Ernährung erklären dürfte. Bei beide Arten kommen Männchen und Weibchen

in ungefähr gleicher Zahl, mit sehr geringem Überschuß auf seiten der Männchen vor. Erstere entwickeln sich in der Regel auch etwas früher. — Stegomyia fasciata zieht menschliches Blut jedem anderen vor. Nachts sticht diese Mücke in der Regel nicht.

Da der Gelbfieberparasit noch nicht gefunden ist, so kann auch Stegomyia fasciata noch nicht mit Gewißheit als Zwischenwirt desselben bezeichnet werden. Herr Goeldi weist aber auf die Tatsache hin, daß die Verbreitungsgebiete des Fiebers und der Mücke zusammenfallen, betont, daß die von ihm ermittelten Tatsachen — z. B. die lange Lebensdauer bei reiner Zuckernahrung, welche z. B. auf einem Schiff mit zuckerhaltiger Ladung ein mehrmonatliches Ausdauern eines Stegomyiaweibchens ermöglichen würde — eine weite Verbreitung dieser Tiere auch schon vor der Zeit der Dampfschiffe möglich erscheinen ließen, und wirft die Frage auf, welche Maßregeln sich hieraus vom sanitären Standpunkte aus ergeben. Eine Quarantäne, welche die Schiffsgesellschaft noch länger zusammenhält und geradezu eine gegenseitige Ansteckung begünstigt, verwirft er und gibt einer gründlichen Desinfektion den Vorzug. Vor allem aber sollen die Schiffspassagiere namentlich in Gegenden, in welchen das Gelbfieber endemisch ist, in den Schlafräumen durch Grassische Netze geschützt sein.

R. v. Hanstein.

P. Esser: Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht. Seine Anzucht und die an demselben anzustellenden Beobachtungen in biologischer, anatomischer und physiologischer Hinsicht. I. Teil, Die Anzucht, Vermehrung und Kultur der Pflanzen. Zweite Auflage. (Köln, J. P. Bachem.)

Das Buch enthält rein praktische Vorschriften über die Anzucht von Pflanzen für Schulzwecke, die der Verf. als Vorsteher des Botanischen Gartens der Stadt Köln gesammelt hat. Der Leiter eines Schulgartens innerhalb einer großen Stadt ist vor eine Aufgabe gestellt, für die er in den gewöhnlichen Gartenbüchern in der Regel eine höchst mangelhafte Anleitung findet; er soll neben Zierpflanzen auch Unkräuter oder unscheinbare, biologisch interessante Pflanzen kultivieren. Außerdem soll er die Pflanzen so auswählen, daß sie zu bestimmter Zeit als Lieferpflanzen einen reichen Ertrag gewähren. Das Erscheinen einer zweiten Auflage eines nur für einen engen Kreis von Abnehmern bestimmten Buches beweist seine Brauchbarkeit.

E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 16. Juni. Herr Prof. Friedrich Berwerth erstattet den vierten Bericht über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südflügel des Tauerntunnels. — Herr Dr. G. Klimont in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über die Zusammensetzung des Fettes aus den Früchten der Dipterocarpus-Arten.“ — Herr Hugo Paulus in Elbogen a. d. Eger übersendet eine Abhandlung: „Der Magnetismus.“ — Herr Prof. E. Waelsch in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über die höheren Vektorgrößen der Kristallphysik als binäre Formen.“ — Herr Hofrat Ernst Ludwig übersendet eine von Prof. W. Suida in Wien ausgeführte Arbeit: „Über das Verhalten von Teerfarbstoffen gegenüber Stärke, Kieselsäure und Silikaten.“ — Herr Hofrat J. Wiesner legt den vierten Teil seiner „Photometrischen Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete“ vor: „Über den Einfluß des Sonnen- und des diffusen Tageslichtes auf die Laubentwickelung sommergrüner Gewächse.“ — Herr Hofrat F. Mertens überreicht eine Abhandlung von Hofrat Dr. Karl Zahradnik in Brünn: „Beitrag zur Theorie der rationalen Kurven dritter Ordnung.“ — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über die Kondensation von Aminoaceton mit Benzaldehyd“ von Theodor Alexander. — Herr Dr. Johann Pitsch in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über den Zusammenhang der spezifischen Volumina einer Flüssigkeit und ihres gesättigten Dampfes.“ — Herr Prof. Dr. A. Kreidl legt eine gemeinsam mit Herrn Privatdozenten Dr. L. Mandl ausgeführte Arbeit vor: „Experimentelle Beiträge zu den physiologischen Wechselbeziehungen zwischen Fötus und Mutter.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 juillet. Émile Picard: Sur une équation fonctionnelle. — Georges Lemoine et Paul Lemoine: Étude chimique et géologique de diverses sources du Nord de Madagascar. — E. Bichat: Sur quelques faits relatifs à l'observation des variations d'éclat des sulfures phosphorescents sous l'action des rayons N ou actions analogues. — Alfred Angot: Sur une relation entre les minima et les maxima des taches solaires. — Pierre Boutroux: Sur les singularités de l'équation $y' = A_0 + A_1 y + A_2 y^2 + A_3 y^3 \ldots$. — Sir James Dewar: Sur l'absorption des gaz par le charbon de bois à basse température. — Jean Becquerel: Sur la nature des rayons N et N_1 et sur la radioactivité des corps qui émettent ces radiations. — Jean Becquerel: Sur la réfraction des rayons N et N_1. — E. P. Le Roux: De la contemplation à la chambre noire de surfaces faiblement éclairées par certaines lumières spéciales. Cas des objets de forme linéaire. — Raymond Jouaust: Les phénomènes de viscosité magnétique dans les aciers doux industriels, et leur influence sur les méthodes de mesure. — E. Mathias: Exploration magnétique du gouffre de Padirac. — E. Marchand: Sur le tremblement de terre du 13 juillet 1904 dans les Pyrénées centrales. — A. B. Chauveau: Sur la déperdition électrique dans l'air, au sommet de la tour Eiffel, pendant l'orage du 24 juillet. — D. Gernez: Sur la forme que prend l'iodure thalleux en sortant de dissolution. — A. Debierne: Sur le plomb radioactif, le radio-tellure et le polonium. — L. A. Hallopeau: Action du zinc sur les tungstates de sodium. — J. Cavalier: Sur le pyrophosphate acide d'argent. — Georges Viard: Sur la composition des homologues du vert de Schweinfurt. — Guinchant et Chrétien: Chaleur de formation des trisulfures d'antimoine. — F. Osmond et G. Cartaud: Sur le polissage et les phénomènes scientifiques connexes. — E. E. Blaise et A. Courtot: Sur l'acide vinyldiméthylacétique. — Ch. Moureu et M. Brachin: Acétones éthyléniques β-oxyalcoylées et β-oxyphénolées. Action de l'hydroxylamine et de l'hydrazine. — L. J. Simon et A. Conduche: Action de l'éther oxalacétique sur les aldéhydes aromatiques en présence de la β-naphtylamine. — V. Auger: Action des chlorures d'acides sur les bases tertiaires possédant un noyau aromatique. — G. Quintaret: Sur la disposition générale du système nerveux chez la Rissoa elata var. oblonga (Desmaret). — C. Gerber: Siliques emboîtées du Lepidium Villarsii GG. Leur signification. — Wladimir Tichomirow: Sur les inclusions intracellulaires du parenchyme charnu de certains fruits: Datte, Kaki, Jujube, Anone et Chalef. — Marcel Dubard et Réné Viguier: Sur l'anatomie des tubercules d'Euphorbia Intisy. — Bouygues et Perreau: Contribution à l'étude de la Nielle des feuilles de tabac. — P. Mazé et A. Perrier: Recherches sur le mécanisme de la combustion respiratoire. Production d'acide citrique par les citromyces. — G. Friedel: Sur la loi de Bravais et sur l'hypothèse réticulaire. — Marcel Guérdas: Sur le filon de barytine dit de „la Chandelette“ près Villefort. — E. de Martonne: Sur l'évolution de la zone des dépressions subkarpatiques en Roumanie. — de Montessus de Ballore: La sismicité, critérium de l'âge géologique d'une chaîne ou d'une région. — Julien Meyer: Sur la propriété que possèdent certaines portions du corps humain de projeter continuellement une

émission pesante. — Jean Dogiel et K. Arkanguelsky: Nouvelles données sur le rôle du système nerveux dans la fonction du coeur. — Gustave Loisel: Substances toxiques extraites des œufs de Tortue et de Poule. — C. Phisalix: Recherches sur le venin d'Abeilles. — L. Jammes et H. Mandoul: Sur les propriétés bactéricides des sucs helmintiques. — Vallée et Carré: Sur la nature infectieuse de l'anémie du cheval.

Vermischtes.

Eine Vergleichung zwischen den Wirkungen der Röntgenstrahlen und denen von Strahlen eines mit Radiotellur bedeckten Kupferstäbchens hat Herr E. Villari angestellt und nachstehendes Verhalten konstatiert. Während das Durchdringungsvermögen der X-Strahlen bekanntlich sehr groß ist, war das der Radiotellurstrahlen sehr klein; letztere wurden von kaum 1 mm dickem Glas und Aluminium aufgehalten und gingen auch nicht durch ein Kartenblatt, nur wenig durch ein gewöhnliches Leinentaschentuch; sie durchsetzten aber gut eine sehr dünne Blasenhaut und ein sehr dünnes Blatt Velinpapier. Hiernach scheint es, daß die von dem untersuchten Kupferstäbchen ausgesandten Strahlen den ziemlich gut durchdringenden Radiumstrahlen nicht ähnlich sind. Die Versuche wurden an einem Elektrometer mit einem Goldblatt ausgeführt. Luft, die reibend an dem Radiumtellurstäbchen vorbeigeblasen worden, erlangte schnell die Fähigkeit, das Elektroskop zu entladen, und verlor sie langsam, so daß sie dieselbe noch kräftig besaß, nachdem sie durch eine 6 m lange Glasröhre gegangen war. Brachte man das Stäbchen dem Knopfe des Elektroskops nahe, so entlud sich dieses schnell; aber die Entladung konnte verlangsamt oder beschleunigt werden, je nachdem man die vom Stäbchen aktivierte Luft mittels eines Luftstromes dem Elektroskop näherte oder von ihm entfernte. Durch X-Strahlen aktivierte Luft verlor ihre Fähigkeit zu entladen, nachdem sie durch ein schwach elektrisiertes Glasrohr gegangen war; war die Röhre stark elektrisiert, so verlor sie ihre Entladungsfähigkeit und mußte zwei Stunden hindurch streichen, bevor sie die Röhre entlud und ihre Wirkung neutralisierte; von Radiotellur ionisierte Luft verlor ihr Entladungsvermögen nur beim Streichen durch eine stark elektrisierte Röhre und machte sie in wenig Minuten neutral. Die durch Radiotellur hervorgebrachte Ionisation scheint daher beständiger zu sein als die der X-Strahlen. Die durch Flammen ionisierte Luft verhielt sich wie durch Radiotellur ionisierte. Endlich fand Herr Villari, daß die Wirkung der Radiotellurstrahlen auf verschiedene Gase eine verschiedene ist, sie wächst mit abnehmender Dichte des Gases; wird das Entladungsvermögen der Kohlensäure gleich 1 genommen, dann ist das der Luft 3 bis 5, des Leuchtgases 7 bis 8 und des Wasserstoffs 20. Auch die X-Strahlen wirken auf die verschiedenen Gase verschieden, aber der Unterschied ist nicht so groß wie bei den Radiumtellurstrahlen, und die Wirkung ist im Gegensatz zum vorstehenden Falle in den dichteren Gasen größer als in den weniger dichten. (Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matemat. di Napoli 1904, ser. 3, vol. X, p. 159.)

In der Hedwigia 1904, Bd. XLIII, S. 154—186 beschreibt Herr Hennings die von Herrn E. Ule vom Juni 1900 bis März 1903 im Gebiete des Amazonas gesammelten Brandpilze (Ustilagineen), Rostpilze (Uredineen) und Hutpilze (Basidiomyceten). Dabei zeigte sich die überraschende Erscheinung, daß unter den Uredineen viele Uredoarten und viele Ächidien gesammelt waren. Als Uredo müssen wir solche Rostpilze bezeichnen, bei denen wir nur die einzelligen mit Keimschläuchen wieder auskeimenden Sommersporen und nicht die mit Promycelien auskeimenden Endsporen (Teleutosporen) kennen. Herr Hennings meint daher, daß, weil in dem Überschwemmungsgebiete des Amazonas während des ganzen Jahres sehr gleichmäßige Temperaturverhältnisse obwalten, die Uredineen hier teilweise ihren Generationswechsel eingebüßt haben. Es fänden sich meist nur Ächidien und Uredoformen, während Teleutosporen nur ganz vereinzelt aufträten. Die Ächidien schienen hier teilweise konstant geworden zu sein und sich in allen Jahreszeiten zu wiederholen. Dem Ref. scheinen diese Schlußfolgerungen noch weiterer Beobachtungen sehr wert zu sein. P. Magnus.

Personalien.

Die Reale Accademia dei Lincei zu Rom erwählte zu einheimischen Mitgliedern die Herren: Bertini Eugenio für Mathematik und Menozzi Angelo für Agronomie; zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren: Arzelà Cesare für Mathematik, Rajna Michele für Astronomie, Leonardi Cattolica Pasquale für mathematische und physikalische Geographie, Cantone Michele für Physik, Di Stephano Giovanni für Geologie und Paläontologie, Saccardo Pier Andrea für Agronomie; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Paul Appel und Paul Gordan für Mathematik, Maurice Loewy für Astronomie, Georg v. Zachariae für mathematische und physikalische Geographie, Johann Hittorf für Physik und Charles Gilbert für Geologie und Paläontologie.

Ernannt: Dr. Ing. Georg Schlesinger, Chef des Konstruktionsbureau der Firma Ludwig Löwe, zum etatmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Berlin; — Kustos Dr. Theodor Loesener zum Kustos am Botanischen Museum zu Berlin; — Assistent Dr. Paul Graeber zum Kustos am botanischen Garten der Universität Berlin; — Oberingenieur Reichel zum Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Berlin; — Prof. Claisen in Kiel zum Professor der Chemie an der Universität Berlin; — Dr. P. Curie zum Professor der Physik an der Faculté des Sciences der Universität Paris; — Assistent und Privatdozent der Chemie Dr. Pschorr zum Abteilungsvorsteher am I. chemischen Institut zu Berlin.

Berufen: Privatdozent der physikalischen Chemie an der Universität Leipzig Dr. Böttger an das technologische Institut zu Boston.

Habilitiert: Assistent Dr. Heinrich Winter für Chemie an der Bergakademie zu Berlin; — Dr. Petzold für naturwissenschaftliche Erkenntnistheorie an der Technischen Hochschule in Berlin; — Dr. Pauly für Chemie an der Universität Würzburg; — Prof. Dr. Karl Schibberszky für Pflanzenteratologie an der Universität Budapest.

Gestorben: In Frankfurt a. M. der frühere Direktor der Farbwerke Meister Lucius & Brüning Prof. Dr. Laubenheimer; — am 9. Juli in Ammerland am Starnberger See der ordentliche Professor der Erdkunde an der Universität Leipzig Dr. Friedrich Ratzel, 60 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Am 9. September findet eine bei uns nicht zu beobachtende totale Sonnenfinsternis statt. Sie ist sichtbar im Großen Ozean und in der westlichen Hälfte Südamerikas. Die längste Dauer der Totalität beträgt 6 m 33 s.

Verfinsterungen von Jupitersmonden:

2. Sept.	15 h	22 m	I. *E.*	18. Sept.	13 h	39 m	I. *E.*
3. „	8	43	II. *E.*	20. „	8	8	I. *E.*
4. „	9	50	I. *E.*	24. „	12	59	III. *E.*
10. „	11	18	II. *E.*	24. „	14	51	III. *A.*
11. „	11	44	I. *E.*	24. „	16	27	II. *E.*
17. „	8	57	III. *E.*	25. „	15	34	I. *E.*
17. „	10	51	III. *A.*	27. „	10	2	I. *E.*
17. „	13	52	II. *E.*				

Der weitere Lauf des Kometen 1904 I gestaltet sich nach der Berechnung des Herrn Nijland (Astron. Nachrichten Nr. 3963) wie folgt:

Tag	*AR*	Dekl.	*E*	*H*
12. Sept. . . .	12 h 21,7 m	+ 43° 10′	602 Mill. km	0,21
24. „ . . .	12 25,6	+ 42 42	607 „ „	0,20
6. Okt. . . .	12 29,8	+ 42 37	608 „ „	0,19
18. „ . . .	12 33,7	+ 42 58	604 „ „	0,18
30. „ . . .	12 36,9	+ 43 47	596 „ „	0,18

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 397, Sp. 2, Z. 19 v. u. lies: „Mez“ statt „Mey“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 25. August 1904. Nr. 34.

Pflanzenzellen als Individuen und als Glieder des Organismus.

Von Dr. **Fried. Tobler** (Berlin).

(Schluß.)

Noch mannigfache andere Arten von Adventivsprossen kommen unter denselben Bedingungen vor und sind ähnlichen Gesetzen unterworfen. Wichtiger aber erscheinen uns in unserem Zusammenhange die Fälle des Zerfalles des Thallus in seine Glieder oder Zellkomplexe.

Bei gewissen in ihrer Organisation tief stehenden Algenformen (z. B. Spirogyra) ist ein solcher Zerfall und ein Fortleben und Sprossen der Zerfallsprodukte schon bekannt. Aber bei Conjugaten und Confervoideen handelt es sich nur um Formen, die in ihrer morphologischen Einfachheit fast noch der Zellkolonie nahestanden.

Doch scheint ein ähnliches Vorkommen, das wohl meist eine gelegentliche Vermehrungsart vorstellt, viel häufiger zu sein, auch bei Formen von komplizierterem Habitus. Die Rhodomelacee Dasya und auch Polysiphoniaarten zeigen das Phänomen, während sie (namentlich z. B. Dasya) anderer als Reaktion auf ungünstige Kultur eintretender Wachstumsbesonderheiten entbehren. Es läßt sich allgemein sagen, daß, je typischer solche (etwa die Etiolementserscheinungen) sich finden, desto später die Auflösung des Zellverbandes eintritt. Dagegen lassen sich die Stufen dieser Erscheinung nicht so ohne weiteres an den Grad der morphologischen Differenzierung knüpfen, daß also mit geringerer der Zerfall schneller einträte. Innerhalb der benutzten Objekte (Rhodomelaceae, Ceramiaceae) komplizieren sich die Verhältnisse insofern, als mit dem Überschreiten einer gewissen Grenze morphologischer Ausbildung, wie es bei Dasya durch die beginnende Gewebedifferenzierung, den mehrzelligen Querschnitt usw., sowie namentlich durch das langsamere Wachstum und seine größere Beschränkung auf die jüngsten Teile geschieht, die Reaktionsfähigkeit auf dem Wege der Neubildungen am Thallus auch die Anpassungsfähigkeit an abnorme Bedingungen bei Vermehrung der Korrelationen geringer werden muß. Abzusehen ist dabei davon, daß die Zerfallsprodukte mit ihren jungen Sprossen den (fortdauernden) Kulturstörungen, unter denen der Zerfall eintrat, wenigstens eine Zeit zu widerstehen scheinen. Das ist derselbe sich überall bei Degenerationserscheinungen wiederholende Gegensatz der alten und jungen Thallusteile: letztere sind stets resistenter, wie denn alle Degenerationen an den älteren zuerst auftreten.

Der Vorgang selbst, der mit einer vielleicht rein physikalisch an der Gallerthülle zu erklärenden Spaltung der Querwände (von Benecke bei Spirogyra untersucht) begann, war bei Dasya derart, daß die Zellen der einfachen Äste, der Rindenschicht und der dieser aufsitzenden Haaräste nach dem Zerfall in ein lebhaftes Wachstum und in Sprossung eintraten. Dabei kam es aber zunächst zur Bildung eines abweichenden, aus ungleich großen Zellen bestehenden, sich verzweigenden und zu Verwachsungen neigenden Thallus, und erst aus diesem sproßten neue (den Keimpflanzen gleichende) Thalli hervor. Ein solches (hier regelmäßiges) Vorstadium vor der eigentlichen Reproduktion einer neuen Pflanze ist mir von anderen Objekten noch nicht bekannt geworden. Doch verhalten sich diese Algen auch in ihrer Organisation abweichend. In anderen Fällen treten aber deutlicher die gesetzmäßigen Fähigkeiten der Einzelzelle zutage. Dies beleuchten gut drei naheverwandte Spezies: Griffithsia Schousboei, Bornetia secundiflora[1]) und Griff. opuntioides. Die erste Form besitzt stark abgerundete, fast kugelige Zellen in ihrem Gliederfaden. Alle ihre Kulturen zerfallen schnell, in Dunkelheit nach zwei Tagen, hell spätestens in einer Woche. Der Zusammenhang wird zunächst bei den mittleren Altersstadien, und zwar an den Verzweigungsstellen gelöst. Der Zerfall wird durch Bewegung des Wassers, Berührung usw. beschleunigt, doch muß die Lockerung voraufgehen. Er ist hier die erste Reaktion auf Ungunst der Vegetationsbedingungen.

Bornetia besitzt dagegen mehr zylindrisch geformte Glieder mit geringerer Abschnürung, also größerer Berührungsfläche der einzelnen Glieder. Die älteren, eine Verzweigung (dichotom) tragenden Zellen sind oben verdickt bis zum doppelten Querdurchmesser. Die Zellen dieser Pflanze sind infolge ihrer Größe (3 bis 4 mm lang, 1 mm breit) sehr zu Isolierungsversuchen geeignet. Sie sind steif, fester als bei Griffithsia und wachsen nur mäßig schnell. Ihre Kulturen waren in Dunkelheit nach drei Wochen zum Teil in Fäden oder völlig zerfallen, die hellen Kulturen nach 6 bis 8 Wochen noch im Zusammen-

[1]) Griff. secundiflora, als Gattung abgetrennt wegen abweichender Stellung der Fortpflanzungsorgane.

hang, aber reich an Adventivbildungen und anderen Degenerationsphänomenen. Etwa verletzte oder künstlich isolierte Zellen neigen zu interessanten Vernarbungserscheinungen, die im Zusammenhang mit der Vielkernigkeit geeignet sind, diese merkwürdige Form an die Grenze der cellulären und nicht cellulären Pflanzen (wie die Siphoneen) zu stellen.

Wieder anders verhält sich die Griff. opuntioides. Auch hier haben wir einen einfachen, aber ganz zylindrische Glieder enthaltenden, glasharten Faden mit dichotomer Verzweigung. Die Zellen sind etwas kleiner als bei Bornetia, das Wachstum sehr träge. Hier trat selbst nach zweimonatiger Kultur kein Zerfall ein. Geringe Wachstumsanomalien nach 3 bis 4 Wochen waren die erste Reaktion. Künstlich isolierte Zellen zeigten sehr viel langsamer ähnliche Reaktionen wie die von Bornetia.

So sehen wir bei so nahestehenden Objekten deutlich differente Reaktion: der Zerfall tritt bei der letzten am schwersten, bzw. in zwei Monaten gar nicht ein ohne mechanische Verletzung. Dementsprechend ist der scheinbare oder tatsächliche Widerstand gegen äußere Beeinflussung geringer. Alle unter solchem Einfluß oder schon vorher angelegten Bildungen brauchen längere Zeit, bis sie kenntlich werden. Die intensiver wachsende Bornetia gestattet in der gleichen Zeit Beobachtung eines an den unzerfallenen Thallusteilen eintretenden abnormen Wachstums.

Gr. Schousboei geht sofort zum Zerfall über, an dessen Produkten sich das lebhafteste Wachstum dokumentiert.

Hiermit kommen wir zu den nicht minder wichtigen Reproduktionsvorgängen, die zugleich in enger Beziehung zu den Adventivbildungen und anderen Anomalien am degenerierenden, unzerfallenen Thallus stehen. In allen diesen Fällen werden Zellen oder Zellteile zum Wachstum (Sprossung) veranlaßt, die dessen sonst in diesem Altersstadium und an diesem Punkte entbehren. Die Veranlassung ist direkt nicht ein neuer Reiz, sondern Aufhebung des von der Verbindung der Zellen ausgehenden Hemmungsreizes, der aber nicht rein mechanisch zu begreifen ist. Denn es handelt sich um relativ niedere Formen (im Gegensatz zu Versuchen wie denen Haberlandts und Winklers an höheren Pflanzenzellen), und die morphologische Gleichwertigkeit der Zellen eines Gliederfadens läßt neben der geringeren Störung durch die Isolierung auch eine größere Zahl von Entwickelungsmöglichkeiten zu. So sind hier aufs deutlichste die „Hemmungen" die unbekannten Beziehungen zwischen den Nachbarzellen, die, das Wachstum der Zellen in bestimmte Bahnen leitend, den sogenannten Habitus im einfachsten Sinne zustande bringen. Daß zu ihrer Klärung durch Gebrauch des oben eingeführten Ausdruckes „Korrelationen" nichts beigetragen ist, muß man sich dabei gegenwärtig halten.

Unter den an den Zerfall des weiteren sich anschließenden Wachstumsvorgängen ist zweierlei zu beachten: Ort und Art der Anlage.

Der Ort der Neuanlage ist sehr häufig (und zwar mehr bei den vor dem Zerfalle zu Adventivbildungen neigenden Formen) seitlich am Zellende, entspricht also einem Adventivsproß am unzerfallenen Thallus. Die schnell zerfallende Griffithsia Schousboei aber sproßt sofort am Zellende aus.

Die Art der Anlage, die Verschiedenartigkeit zwischen Stamm- und Rhizoidsprossen ist das Hauptmoment für das Zustandekommen eines normalen neuen Thallus aus der Einzelzelle. Es muß damit dann die Orientierung der Ausgangszelle am alten Thallus (meist aus ihrer Form zu entnehmen) zusammengehalten werden; d. h. es wird die Frage der Polarität gestellt. Wo es sich um Adventivbildungen mehr oder weniger unverletzter Thalli handelt, da pflegen rhizoidartige Sprosse am unteren Zellende, andere am oberen, letztere später auch nach der Mitte zu aufzutreten.

Die Resultate der Beobachtungen über Reproduktion an sämtlichen behandelten Formen waren in Kürze folgende:

1. Je größer die Selbständigkeit der einzelnen Zellen des Thallus und ihr reproduktives Vermögen ist, desto ausgesprochener kommt auch die Polarität zur Geltung. Hierbei ist zu beachten, daß Selbständigkeit der Zelle mit Mangel an Korrelationen zwischen den Teilen der Pflanze gleichbedeutend ist. Die Annahme ihres Vorhandenseins oder Fehlens dürfen wir mit Recht von dem Auftreten gewisser Degenerationserscheinungen, die sie voraussetzen, abhängig machen. Das sind viele der anläßlich des Etiolements oben erwähnten Wachstumsvorgänge, wie auch die für den „Habitus" so wichtigen Richtungsmodifikationen der Gliederfäden (Epi- und Hyponastie). Das ist das Moment, das die Reproduktions- und anderen erwähnten Bildungen verbindet.

2. Das Reproduktionsvermögen ist abhängig von der Zellenzahl, und zwar in seiner Stärke ihr umgekehrt proportional; d. h. kleinere isolierte Zellkomplexe oder einzelne Zellen einer Pflanze sprossen stärker aus als größere zusammen gebliebene Verbände.

3. Die Zahl der Zellen des reproduzierenden Teiles ist auch maßgebend für die Art der Reproduktion. Und zwar tritt allgemein an größeren Komplexen die Polarität auffällig zurück. Zur Erläuterung sei darauf hingewiesen, daß überall die Intensität des Wachstums der betreffenden Form einen Einfluß auf die Reaktion ausübt.

Alle erwähnten Bildungen differieren nach den Arten, ohne durchweg in sich den Charakter der jeweiligen Spezies zu tragen. Da sie in Ort und Art der Anlage nicht selten an verwandte Spezies erinnern (s. oben), so ist bei genauerem Studium in dieser Richtung Verwertbarkeit der Beobachtungen für die Phylogenese denkbar. Ebenso verdienen sie aber mit der Ontogenese verglichen zu werden. Der Fall der Dasya hat gezeigt, daß die reproduzierenden Zellen nach einer Periode unregelmäßigen Wachstums, die vielleicht einem Vorkeim entspricht, zur Bildung kleiner Sprosse schreiten, die in allem den Dasya-

keimlingen eines bestimmten Stadiums ähnlich sehen und sich wie diese entwickeln. Außerdem gibt es aber zahlreich bei den Meeresalgen ungeschlechtlich entstehende Sporen, die sogar auch frei an den Enden der Äste (z. B. die kettenartigen sogenannten Seirosporen) entstehen können. Diese sind von den abfallenden und reproduzierenden Zellen unserer Formen nur graduell und insofern verschieden, als bei der ersteren Art oft Wandverdickung und wohl Anreicherung gewisser Inhaltsstoffe vorliegt. Zu ihrer Keimung ist aber ebensowenig wie beim Thalluszerfall eine Ruhe- oder Reifeperiode erforderlich.

Von vielen der hier behandelten Algen wurde nun auch die Keimung untersucht. Sie erfolgt in allen Fällen ohne voraufgehende Vorkeimbildung, wie sie für einige andere Arten bekannt war. Die Keimlinge z. B. von Ceramiaceen erreichen schnell große Ähnlichkeit mit den erwachsenen Thallis; bei den ersten Teilungen der Spore bilden sich oft rhizoidartige Organe aus, die quantitativ und qualitativ von Standorts- und anderen Wachstumsbedingungen (ähnlich wie bei Sporen der Moose) beeinflußt erscheinen. Unterschiede im Verhalten dieser einzelligen „Spore“ und der sprossungsfähigen Einzelzelle finden sich abgesehen von der engeren Gesetzmäßigkeit der Wachstumsvorgänge bei der Keimung auch darin, daß bei dieser (wohl aus biologischen Gründen) die Rhizoidbildung stets der erste Wachstumsvorgang zu sein und die bestimmt orientierte Querwandbildung der Hervorwölbung des Sprosses voraufzugehen scheint.

Der Vergleich von Keimung und Reproduktion einzelner Zellen führt uns nun noch zur Erwägung der Altersunterschiede der Zellen bei diesen Vorgängen. Zunächst ist zu beachten, daß viele im normalen Thallus nicht oder kaum mehr wachsende Zellen sich als embryonal, d. h. noch wachstumsfähig, erweisen. Ältere Thallusteile neigen allgemein stärker zu Degenerationen, deren Bildung stets von unten nach oben am Thallus heraufzusteigen pflegt. Beim Zerfall und der Reproduktion tritt an älteren Teilen offenbar auch die Polarität deutlicher hervor. Daß solche Differenzen nach dem Alter der Teile überhaupt bestehen, deutet darauf hin, daß die Ernährungsphysiologie, d. h. die Kulturbedingungen für die Teile der Pflanze nicht die gleichen sind. Dementsprechend verhalten sich einerseits Keimlinge und erwachsene Pflanzen in gleicher Kultur verschieden, anderseits aber auch durch Thalluszerfall entstandene neue Pflänzchen anders als die unzerfallenen Thalli. Die Keimlinge gedeihen nämlich eine Zeitlang vorzüglich in Kulturen, wo ihre Mutterpflanzen degenerieren, und leiten erst später einen aber von dem der Mutterpflanze abweichenden Zerfall ein. Und die durch Sprossung aus Einzelzellen entstehenden Thalli wachsen lebhafter als die Formen sonst unter der Art selbst doch schädlichen Bedingungen. Eben dies rechtfertigt die Annahme, daß in diesem Zerfall (bei Dasya besonders) eine gelegentliche Vermehrungsweise vorliege.

Diese Hinweise auf vorliegende wesentliche physiologische Abweichungen im Verhalten der Zelle in und außer dem Verbande deuten auf die Weite des Begriffes der Korrelationen. Auch ohne daß wir den faßbaren Anstoß dazu kennen, muß jede Reaktion in abweichender Gestaltung ihren Grund in einer entsprechenden Änderung in den „Konstellationen“ des Organismus haben. Diese werden durch vergleichendes Studium der Einzelzelle (im weitesten Sinne, also auch der Spore) und des Komplexes von Zellen der Aufdeckung näher zu führen sein.

Herbert N. Mc Coy: Über das Entstehen des Radiums. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. XXXVII, S. 2641—2656.)

Im allgemeinen werden die radioaktiven Substanzen in zwei Klassen getrennt; in die erste gehören die dauernd aktiven Substanzen, wie Uranium, Thorium, Radium, in die zweite solche, deren Aktivität nur temporär ist und in einigen Fällen bereits in wenigen Minuten, in anderen in wenigen Monaten verschwindet. Zu diesen letzteren gehören Uranium X, Thorium X, die Radiumemanation und Polonium. Der direkte experimentelle Beweis von der Permanenz der Radioaktivität bei den drei anfangs erwähnten Elementen ist indessen infolge der nicht sehr exakten Meßmethoden der Radioaktivität und der relativen Kürze der Beobachtungsdauer nicht bindend. Auf indirektem Wege ist außerdem auf drei Weisen der Beweis möglich, daß die Aktivität von Uranium, Thorium und Radium nicht streng permanent ist, sondern nur infolge der ungemein geringen Geschwindigkeit des Abfalles der Aktivität permanent zu sein scheint.

Erstens ist es sichergestellt, daß von den von radioaktiven Substanzen ausgesandten Strahlenarten die α- und β-Strahlen materieller Natur sind, und so die Radioaktivität eine Begleiterscheinung oder gar das Resultat der Zerstreuung der die radioaktive Substanz zusammensetzenden Materie ist. Daher kann auch nicht erwartet werden, daß eine radioaktive Substanz eine streng konstante Aktivität besitzt. — Zweitens erzeugen die erwähnten Elemente temporär aktive Körper; das Uran das Uran X, das Thorium das Thorium X, das Radium die Radiumemanation. In allen bisher quantitativ studierten Fällen ist gefunden worden, daß die Transformationen der temporär radioaktiven Substanz Reaktionen „erster Ordnung“ sind, d. h. die Geschwindigkeit des Verlustes an Aktivität des UX usw. proportional der übrig bleibenden Aktivität ist. „Die beobachtete Geschwindigkeit der Reproduktion von UX im Uranium ist die gleiche, die man erwarten würde, wenn das UX sich mit konstanter Geschwindigkeit bilden würde (proportional zur praktisch konstanten Masse des Uraniums) und sich mit einer Geschwindigkeit zersetzen würde, die immer ihrer eigenen Masse proportional ist.“ Obgleich die aktuellen Massen dieser sekundären Substanzen enorm klein sind, muß doch die dauernde Produktion diskreter Teilchen eine Transformation der ursprünglichen Substanz nach sich ziehen.

Schließlich müssen wir nach den bisherigen Erfahrungen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 96) die Quelle der Energie radioaktiver Substanzen in deren Inneres verlegen, und das dauernde Abgeben von Energie in unvermindertem Betrage ist mit unserer Vorstellung von der Erhaltung der Energie nicht vereinbar. Durch diese Betrachtungen werden wir zu dem Schluß geführt, daß die Aktivität der sogenannten permanenten radioaktiven Substanzen im Laufe der Zeit abnehmen muß, und zwar höchstwahrscheinlich gemäß demselben Gesetz, welches das Verhalten der temporär radioaktiven Substanzen ausdrückt. Es sind bereits Schätzungen über den Betrag des Verlustes beim Radium, Thorium und Uranium gemacht worden. Rutherford schließt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 341), daß beim Radium der Verlust in einem Jahr etwa 0,001 der gesamten Masse beträgt und daß der Betrag des Verlustes eine Million mal so groß ist wie der beim Thorium. Ist diese Schätzung richtig, so müßte eine verhältnismäßig kurze geologische Periode für das vollständige Verschwinden des Radiums von der Erde genügen. Anderseits kann die jetzige Gegenwart des Radiums auf der Erde durch die Annahme erklärt werden, „daß es dauernd von einer sich viel langsamer zersetzenden Substanz produziert wird". Zu dieser Muttersubstanz würde dann das Radium dieselbe Art von Beziehung haben wie Th X zu Thorium und U X zu Uranium.

Gemäß dieser Theorie, bezüglich deren mathematischer Behandlung auf das Original verwiesen werden muß, ist also zu erwarten, daß zwischen dem Betrage des Radiums in einem Erze und demjenigen der Substanz, deren Zersetzung Ursache der Entstehung des Radiums ist, ein bestimmtes Verhältnis existieren wird. Da Radium in manchen Erzen vorkommt, die auch Uranium enthalten, und außerdem Uranium ebenfalls eine radioaktive Substanz ist, die sich sehr wahrscheinlich, wenn auch äußerst langsam zersetzt, ist es angezeigt, eine genetische Beziehung zwischen beiden Elementen zu vermuten. „Wenn Radium wirklich ein Zersetzungsprodukt von Uranium ist, so sollte gefunden werden, daß alle Uraniummineralien Radium in direktem Verhältnis zu ihrem Uraniumgehalt enthalten. Außerdem sollten alle intermediären Produkte, wie Uranium X, oder folgende Produkte, wie die Radiumemanation, Emanation X usw., ebenfalls in Beträgen zugegen sein, die direkt proportional dem Prozentgehalt an Uranium sind. Infolgedessen sollte gefunden werden, daß die totale Radioaktivität jedes natürlichen Uranerzes direkt proportional zu seinem Urangehalte ist."

Um diese Hypothese zu prüfen, untersuchte Verf. zwölf verschiedene Proben von Uranerzen verschiedener Lokalitäten und von sehr wechselndem Gehalt an Uran (5,71 bis 70,8 %). Die Radioaktivitäten wurden mittels der elektrischen Methode gemessen und ihr Prozentgehalt an Radium wurde bestimmt. Das Resultat der Versuche war in vollständiger Übereinstimmung mit der Hypothese: die Aktivität aller Uranerze, die frei von schätzbaren Beträgen von Thorium waren, war ihrem Urangehalt direkt proportional. Die Radioaktivität einer gegebenen Masse irgend eines Uranerzes, dividiert durch den Prozentgehalt an Uran, das im Erz enthalten ist, ist eine Konstante, die Verf. „Aktivitätskoeffizient" nennt. — Außerdem fand er, daß die Radioaktivität der chemisch präparierten Uranverbindungen direkt proportional ihrem Gehalt an Uranium ist; diese besitzen also ebenfalls einen konstanten Aktivitätskoeffizienten. Die Größe dieser Konstanten ist jedoch bei allen Erzen über fünfmal (5,7 mal) so groß als bei den reinen Salzen, und dieser Überschuß an Aktivität der Erze ist der Gegenwart von Radium im Verein mit intermediären und Zersetzungsprodukten zuzuschreiben.

„Die Annahme, daß Radium ein Zersetzungsprodukt von Uranium ist, führt, wie oben gezeigt, zu dem Schluß, daß jedes Uranerz Uran und Radium in einem bestimmten Verhältnis enthalten sollte. Wenn dann die Radioaktivität einer Substanz direkt proportional ihrem Gehalt an radioaktiven Stoffen ist (und daß dies der Fall ist, ist für reine Uranverbindungen gezeigt worden), so sollte die Aktivität jedes Uranerzes proportional ihrem Gehalt an Uran sein; jedoch sollte die Aktivität für gleiche Uranbeträge und gleiche Substanzmassen in einem bestimmten Verhältnis größer für die Erze sein als für reine Uranverbindungen. Dies ist genau das experimentell gewonnene Resultat. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß alle Uranerze Radium in Beträgen enthalten, die direkt proportional zu ihrem Urangehalt sind. — Wir sind weiter zu dem Schluß gekommen, daß Radium eines der successiven Zersetzungsprodukte des Urans ist. Die Wechsel verlaufen dann, soweit sie genau bekannt sind, nach folgendem Schema: U → U X → Ra → Ra Em → Em X → He." P. R.

R. A. Harris: Die Halbtags-Gezeiten im nördlichen Teile des Indischen Ozeans. (Monthly Weather Review for March, 1903, S.-A.)

Die Kotidallinien Whewells, zur Zeit ihres ersten Bekanntwerdens als ein großer Fortschritt begrüßt, haben dieses ihr ursprüngliches Ansehen nicht behaupten können. Man wird also fast überrascht sein, wenn man den Verf. aussprechen hört, es sei seine Absicht, für sämtliche Haupt- und Nebenmeere diese Kurvensysteme zu verzeichnen, so wie er dies im vorliegenden Falle für den nördlichen Indischen Ozean durchgeführt habe. Dieses Beispiel wurde einmal deshalb gewählt, weil der Ursprung der Gezeitenbewegung sich hier leichter als anderswo übersehen läßt, und dann noch aus dem Grunde, weil die Küstenstationen von Britisch- und Niederländisch-Indien ein besonders zuverlässiges Material zur Verfügung stellten.

Die Berechnung des Gezeitenverlaufes für einen gegebenen Punkt vollzog sich auf Grund dieser Daten nach den Regeln der harmonischen Analyse. Das Meeresbecken, welches in Betracht kommt, wird südlich vom 30. Parallel s. Br. begrenzt; so erhält man ein Areal, auf dem sich die Halbtagstiden sehr deutlich aussprechen, weil fast keine störenden Einflüsse vorhanden sind. Weiter östlich, zumal in der Meeresstraße zwischen Timor und dem australischen Festlande, macht sich eine fortschreitende Wellenbewegung bemerklich;

überhaupt sind sämtliche Engstellen — Babelmandebstraße, Persischer Meerbusen, Palkstraße, Malakkastraße — durch Aneinanderscharung der im freien Ozean sich regelmäßig verbreitenden Linien gleicher Flutphase ausgezeichnet. Diese letzteren erfüllen nunmehr einen ganz bestimmten Zweck: sie sollen zeigen, wie jene Solitärwelle, welche das Resultat der Gravitationswirkungen von Sonne und Mond ist, sich gegebenenfalls mit anderweiten Oszillationen kombiniert. So erweist sich die Ebbe und Flut auf Rodriguez abhängig von dem Steigen und Fallen des Wassers am Nordende des Kanales von Moçambique. Auch auf die Gezeitenströmungen fällt neues Licht. Unter diesen Umständen erscheint die Wiederbelebung eines schon halb und halb vergessenen Veranschaulichungsmittels in der Tat recht beachtenswert. S. Günther.

L. Teisserenc de Bort: Beobachtungen der französisch-skandinavischen Station für Luft-Sondierungen zu Hald. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1736.)

Für das Studium der höheren Luftschichten ist zu Hald, in der Nähe von Viborg (Dänemark), eine Beobachtungsstation errichtet worden, wo vom Juli 1902 bis Mai 1903 mittels Drachen und Registrierballon ein reiches Beobachtungsmaterial gesammelt ist, das nun der Öffentlichkeit übergeben worden. Die Wahl der Umgebung von Viborg für die Beobachtungsstation war durch den Umstand bedingt, daß sich auf dem dänischen Jütland nach den Karten des Kopenhagener meteorologischen Instituts eine große Zahl von Luftdruck-Minima kreuzen. Die Station war inmitten einer weiten, offenen Heidelandschaft gelegen und mit den Apparaten, wie sie vom Verf. in Trappes verwendet werden, ausgerüstet.

Außer den eigentlichen meteorologischen Beobachtungen wurden Reihen von Bestimmungen der Intensität der Sonnenstrahlung mit dem Ångströmschen Pyrheliometer von den schwedischen Mitarbeitern Holm und Jansson ausgeführt. Das Maximum der Insolation, 1,314, wurde im Juli beobachtet. Ohne in eine Diskussion der gesammelten Beobachtungen eintreten zu wollen, führt Herr Teisserenc de Bort nur einige besondere Punkte an.

Die barometrischen Depressionen von geringem Radius, welche über Jütland hinziehen, melden sich gewöhnlich durch einen Rückgang des unteren Windes nach Süden an, und diese Bewegung vollzieht sich, ohne daß die oberen Strömungen davon beeinflußt werden. Die Drehung des Windes beginnt somit unten, und zeigt sich dann in der Gegend der Cumuli und Alto-Cumuli.

Die von den Registrierballons angegebenen Temperaturen sind während der schlechten Jahreszeit nicht merklich niedriger als die in der Umgegend von Paris beobachteten, aber es muß die sehr große Temperaturabnahme (0,9° pro 100 m) hervorgehoben werden, die der Ballon vom 15. März 1903 angegeben, der in einer Höhe von 4400 m eine Temperatur von — 38° fand, während ein in der Umgegend von Paris aufgestiegener Ballon nur — 17° anzeigte. Zwei Tage vorher war die Temperatur in derselben Höhe nahe — 16° in Paris und in Hald. Die Temperaturen am Boden haben sich in diesen zwei Tagen nur um 2° geändert, während sie in der Atmosphäre um mehr als 22° gesunken sind. Es ist dies ein schlagendes Beispiel für die erst jüngst erkannte Tatsache, daß die Veränderlichkeit des Klimas viel größer ist in einer bestimmten Höhe in der Atmosphäre als am Boden (vgl. auch Rdsch. XIX, 266).

Die Beobachtungen mit Drachen ließen feststellen, daß in einer großen Zahl von Fällen selbst bei ziemlich niedrigen Depressionen die Winde aus Südwesten bis Nordwesten in einer bestimmten Höhe über dem Boden an Geschwindigkeit abnehmen; bald war die Abschwächung eine allmähliche in dem Maße, als die Höhe wuchs, bald blieb der Wind ziemlich stark, nahm sogar in bestimmten Zonen zu, besonders in der Nähe der Wolkenschicht, um darüber plötzlich abzunehmen, so daß die Drachen in ihrer aufsteigenden Bewegung aufgehalten wurden durch eine Schicht schwachen Windes wie durch eine unsichtbare Decke.

Beobachtete man die Geschwindigkeitsänderung mit der Zeit, so überzeugte man sich mehrmals, daß einer beträchtlichen Zunahme des Windes, die die Leine des Drachen zu zerreißen drohte, eine ausgesprochene Windstille folgte, so daß die Drachen sich nicht mehr halten konnten und aus einer Höhe von mehr als 1000 m zu Boden fielen.

Diese Tatsachen stimmen mit den in Trappes und am Mittelmeer (und auch in Deutschland) gesammelten Erfahrungen, daß die Erscheinungen der Atmosphäre eine zeitliche und räumliche Kontinuität nicht kennen.

Karl Przibram: Über das Leuchten verdünnter Gase im Teslafeld. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 378—383.)

Verbindet man eine Metallscheibe mit einem Pol eines Teslatransformators und bringt in das Feld dieser Scheibe eine evakuierte elektrodenlose Röhre, so leuchtet das verdünnte Gas kontinuierlich. Entfernt man die Röhre von der Scheibe, so kommt man an einen Punkt, wo die Potentialdifferenz zur Entladung nicht mehr ausreicht und das Leuchten erlischt. Diese Erscheinung liefert ein bequemes Mittel zu relativen Bestimmungen des Entladungspotentials in verdünnten Gasen und wurde hierzu sehr eingehend in neuester Zeit von Bouty (Rdsch. 1899, XIV, 488, 536) verwendet. Ist das Leuchten einmal erloschen, so muß die Röhre ein gutes Stück genähert werden, ehe es wieder eintritt; dieses erschwerte Ansprechen scheint in CO_2 kleiner zu sein als in Luft. Bei Drucken zwischen 40 mm und 9 mm und mit Kugelgefäßen von verschiedenem Durchmesser hatte man gefunden, daß mit abnehmendem Druck das erforderliche Spannungsgefälle abnimmt; daß es unter 5 cm mit wachsendem Durchmesser abnimmt, hingegen oberhalb 5 cm vom Durchmesser unabhängig ist; daß das Spannungsgefälle in H_2 beträchtlich kleiner ist als in Luft und daß es in CO_2 für Kugeln bis 3 cm Durchmesser größer, für größere Durchmesser kleiner ist als in Luft.

Bei Verwendung größerer Gefäße haben bereits Wiedemann und Ebert 1893 eine eigentümliche Schichtung der Entladung gesehen, welche Herr Przibram näher beschreibt: In einem 1 m langen, 2,5 cm weiten Rohre bei 10 mm Druck sieht man von dem der Scheibe zunächst gelegenen Ende eine etwa 30 cm lange Lichtsäule ausgehen, an welche sich ein dunkler Raum von einigen cm und dann eine leuchtende Partie mit verschwommenem Ende anschließen. Beim Abstand von 3 cm zwischen Rohrende und Scheibe beginnt die Schichtung bei 33 mm Druck, indem die Lichtsäule an ihrem Ende sich etwas einschnürt und mehrere Äste aussendet, die sich beim weiteren Evakuieren ablösen und die zweite leuchtende Schicht bilden. Bei abnehmendem Druck dehnt sich die Erscheinung mehr aus; bei langsamem Entfernen der Platte verschiebt sich die ganze Lichtsäule, die erste Schicht verschwindet allmählich, während Dunkelraum und zweite Schicht unverändert bleiben; beim Verschwinden der ersten Schicht zeigt sich manchmal am Ende der zweiten eine schwache dritte. Erhöhung der Schwingungszahl im Transformer erzeugt eine Verschiebung der Erscheinung gegen den Röhrenanfang unter Auftreten neuer Schichten am entfernteren Ende.

Herr Przibram untersuchte nun, ob mit der Lichterscheinung auch eine periodische Änderung des Spannungsgefälles einhergehe. In dem Rohre waren im Abstande von 5 cm zwei durch ein Funkenmikrometer verbundene Sonden angebracht, an denen durch Verschiebung der Feldplatte beliebige Abschnitte der Lichtsäule untersucht werden konnten; als Maß des Span-

nungsgefälles wurde die am Mikrometer gemessene Funkenlänge genommen, die das Leuchten zwischen den Sonden zum Verschwinden bringt. Es zeigte sich deutlich ein Abfallen und Wiederansteigen des Gefälles, und zwar lagen die Maxima im Anfang der leuchtenden Schichten.

In einem kugelförmigen Gefäß hat Verf. schließlich noch die in freier Luft überwiegende Büschelentladung an den Polen des Teslatransformators bei stetig abnehmendem Druck im Rezipienten und ihr Verschwinden neben dem bei etwa 50 mm Druck auftretenden und dann zunehmenden Glimmen des leuchtenden Nebels verfolgt. Sind die Büschel eben verschwunden, so können sie, indem man die Kugel mit dem Finger berührt und das Spannungsgefälle erhöht, wieder erzeugt werden.

C. T. R. Wilson: Die Kondensationsmethode zum Nachweise der Ionisierung der Luft unter normalen Verhältnissen. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 681—690.)

Vor einigen Jahren hat Verf. gezeigt, daß mit Wasserdampf gesättigte Luft, nachdem sie von Staubteilchen frei gemacht worden, bei plötzlichem Ausdehnen eine Kondensation in Form von Tropfen gibt, wenn die Ausdehnung eine bestimmte Grenze übersteigt, das Verhältnis des neuen Volumens v_2 zum alten v_1 größer als 1,25 ist (vgl Rdsch. 1897, XII, 497). Die Zahl der entstandenen Tropfen ist nur gering, wenn v_2/v_1 nicht einen zweiten Grenzwert 1,38 übersteigt. Setzt man die Luft den Röntgen- oder anderen ionisierenden Strahlen aus, so nimmt die Zahl der sich bildenden Tropfen bedeutend zu, aber die kleinste zur Tropfenbildung notwendige Ausdehnung bleibt dieselbe. Aus den Versuchen wurde der Schluß gezogen, daß die Kerne für diese Wolkenbildung bei Einwirkung der Röntgenstrahlen die Ionen sind, welche auch die Leitfähigkeit der Luft unter gleichen Umständen bedingen, und daß die Tropfenbildung, die man ohne Strahlen bei der ausreichenden Verdünnung erhält, von den Ionen derselben Art herrühren, die stets sich in der Luft von selbst bilden.

Weitere Versuche zeigten, daß die Zahl der Tropfen, die bei der erforderlichen Ausdehnung unter Einwirkung von Röntgenstrahlen entstehen, in sehr auffallender Weise verringert wird, wenn ein starkes elektrisches Feld quer durch die Luft vor der Ausdehnung hergestellt wird; dies beweist, daß die Kerne sich in einem elektrischen Felde bewegen und somit elektrisch geladen sind, daß sie wahrscheinlich identisch sind mit den Ionen, welche das Leitungsvermögen bedingen. Anderseits wurde bei Abwesenheit von Ionen auch durch sehr starke Felder keine Abnahme der Tropfenzahl bewirkt. Nun haben aber die Versuche von Elster und Geitel über die Elektrizitätszerstreuung der geladenen Körper in abgeschlossener Luft gezeigt, daß in dieser dauernd eine geringe Ionenbildung vor sich gehe; es war daher natürlich anzunehmen, daß die Tropfenbildung wirklich von dieser Ionisierung herrühre; der Umstand, daß man bei Einwirkung des elektrischen Feldes gewöhnlich keine Verminderung der Tropfenzahl wahrnehme, mußte also irgend einem Mangel der Versuchsanordnung zur Last gelegt werden. Nun waren in den früheren Versuchen die Gefäße, welche zur Verwendung gekommen, klein gewesen. Herr Wilson kam daher auf die Vermutung, daß bei Anwendung eines größeren Luftvolumens mehr Aussicht auf Entdeckung der Abnahme der Tropfenzahl bei Einwirkung eines elektrischen Feldes geboten sein würde. Diese Erwartung ging in der Tat in Erfüllung. Mit dem großen Apparat, den er in der vorliegenden Abhandlung näher beschreibt, ist die Wirkung eines elektrischen Feldes auf die Beseitigung der Kerne, die eine regenähnliche Kondensation veranlassen, sehr auffallend.

Das Prinzip, nach dem der neue Apparat aufgebaut wurde, war dasselbe wie in den früheren Experimenten; aber wegen der bedeutenderen Größe wurde der Mechanismus zur plötzlichen Ausdehnung aus Messing statt aus Glas hergestellt; die Wolkenkammer zur Beobachtung der Tropfen war ein Glaszylinder von 18,5 cm innerem Durchmesser und 5,9 cm Höhe. Die bei der Ausdehnung durch Herstellung einer Kommunikation mit einem Vakuum entstehenden Tropfen wurden durch ein schmales Lichtbündel, das nach dem Zentrum der Wolkenkammer konzentriert wurde, beleuchtet; als Quelle wurde Bogen- oder Kalklicht verwendet, doch genügte auch schon das Licht einer gewöhnlichen Leuchtflamme; zur Erleichterung der Beobachtung war das Glas mit Ausnahme des Beleuchtungs- und Beobachtungsfensterchens geschwärzt. Auf die sonstige Einrichtung des ausführlich beschriebenen und abgebildeten Apparates kann hier nicht eingegangen werden.

Für eine Versuchsreihe, die im Mai 1903 ausgeführt worden, teils ohne elektrisches Feld, teils mit einer Potentialdifferenz von 160 V., werden die Beobachtungen mitgeteilt, aus denen die Wirkung des Feldes sehr deutlich zu ersehen ist; wenn v_2/v_1 nur wenig den kritischen Wert überstieg, hinderte die Potentialdifferenz von 160 V. die Tropfenbildung vollständig. War die Ausdehnung stärker, so erschienen einige Tropfen, und ihre Zahl nahm zu, wenn die Ausdehnung verstärkt wurde. Eine Potentialdifferenz von 40 V. verminderte die Tropfen ebenso wie eine von 1000 V. Schon eine Potentialdifferenz von 2 V. veranlaßte eine merkliche Abnahme.

Herr Wilson stellt zum Schluß Berechnungen an über die Zahl der Ionen und die der Tropfen, deren direkte Zählung bisher noch nicht gelungen ist, wegen deren hier auf das Original verwiesen sein mag.

G. Landsberg: Über den Alkoholgehalt tierischer Organe. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, Bd. XLI, S. 505—524.)

Die Frage, ob der durch Gärungs- und Reduktionsvorgänge entstehende, in Pflanzen vielfach nachgewiesene Äthylalkohol auch in den tierischen Organen vorkommt, ist von verschiedenen Forschern, wie Hudson Ford, A. und F. Bechamp, Rajewsky, im positiven Sinne beantwortet worden, während Albertoni das Vorkommen präformierten oder bei der Fäulnis sich bildenden Alkohols nur für Ausnahmefälle zugibt und M. Nicloux ebenfalls findet, daß Alkohol in frischen Organen höchstens in Spuren vorhanden ist. Herr Landsberg hat nun zur Lösung dieses Problems eine große Reihe von Versuchen angestellt, deren Resultate in folgendem mitgeteilt werden sollen.

Für die quantitative Bestimmung des Alkohols wurde nach dem Nicloux'schen Verfahren zu der mit konzentrierter Schwefelsäure versetzten und bis zum Sieden erhitzten Flüssigkeit aus einer Bürette so lange eine Lösung von $K_2Cr_2O_7$-Lösung von bestimmtem Gehalt zugesetzt, bis die grünblaue Farbe der Flüssigkeit in eine grüngelbe überging; während für den qualitativen Nachweis des Alkohols die zu untersuchende Flüssigkeit mit Chromsäuregemisch versetzt, destilliert und in den Fraktionen der gebildete Aldehyd nach den üblichen Methoden nachgewiesen wurde. Zur Untersuchung kamen Leber von Rind, Kalb, Kaninchen, Muskelfleisch von Rind, und zwar zunächst in nicht ganz frischem Zustande. In allen diesen Versuchen fand Verf. Alkohol; in den Fällen jedoch, in denen die Organe noch nicht lange gelegen hatten (einige Stunden bis zwei Tage), war der Alkohol quantitativ nicht bestimmbar, in den übrigen Fällen hingegen konnte auch seine Menge festgestellt werden. Diese nahm mit der Dauer des Liegens der Organe vor der Verarbeitung bzw. mit der Intensität der Fäulnis zu. Die Versuche zeigen also, daß in tierischen Organen unter bakterieller Einwirkung Alkohol entsteht.

Um festzustellen, ob sich der Alkohol auch normalerweise in lebensfrischen Organen findet, wurden weiterhin

Leber und Muskelfleisch von Kaninchen sofort nach der Tötung verarbeitet. Auch in diesen Fällen ließ sich Alkohol qualitativ stets, in zwei Versuchen sogar quantitativ nachweisen.

Da in letzter Zeit Stoklasa unter der Einwirkung des glykolytischen Fermentes der Gewebe bei Abschluß von Sauerstoff das Auftreten nambafter Mengen Alkohols beobachtet hat (Rdsch. 1903, XVIII, 540; 1904, XIX, 45), war es von Interesse zu untersuchen, ob sich bei der Autolyse der Organe Alkohol bilde. Verf. autolysierte unter Zusatz von Toluol unter antiseptischen Kautelen; zur Verwendung kamen lebensfrische Organe von Kaninchen. Es ergab sich bei diesen Versuchen, daß in allen Fällen, in denen durch Sterilbleiben der Gelatineröhrchen bakterielle Zersetzung ausgeschlossen werden konnte, irgendwelche merkbare Zunahme des Alkoholgehaltes nicht eintrat, auch nicht nach Zusatz von Dextrose. „Somit kann man als Resultat der vorliegenden Untersuchung wohl feststellen, daß sich Alkohol in geringen Mengen präformiert in den Geweben findet und daß bei der Autolyse seine Menge nicht merklich zunimmt, wohl aber bei der bakteriellen Zersetzung."

Was die Frage nach der Abstammung des Alkohols in den Geweben anlangt, so ist die Entstehung desselben an Ort und Stelle kaum in Betracht zu ziehen. Am wahrscheinlichsten stammt er von der Zersetzung der Kohlehydrate im Magendarmkanal durch Hefezellen oder Bakterien ab. Bei der Fäulnis außerhalb des Körpers sind es wohl auch die Kohlenhydrate, die als Quelle für den Alkohol dienen. P. R.

E. Korschelt: Über Doppelbildungen bei Lumbriciden. (Zool. Jahrb. Suppl. VII, S. 257—300.)

Doppelbildungen einzelner Körperteile kommen bei Anneliden im freien Zustande nicht selten zur Beobachtung. Dieselben sind zum Teil wohl durch abnorm verlaufende Regeneration verloren gegangener Körperteile zu erklären, zum Teil aber auch schon während der Embryonalentwickelung zustande gekommen. Da über die inneren Organe solcher teilweisen Doppeltiere bisher noch wenig bekannt ist, so gibt Verf., der selbst mehrfach sich mit Regenerationsversuchen an Lumbriciden beschäftigt hat (Rdsch. 1898, XIII, 95) hier eine Darstellung des inneren Baues einer embryonalen und mehrerer regenerativen Doppelbildungen.

Die erste, ein 7,5 mm langer, eben dem Kokon entschlüpfter Embryo (Allolobophora subrubicunda Eisen) bestand aus zwei getrennten Vorderenden (9 Segmente), einem gemeinsamen Stück (40) und zwei getrennten Hinterenden (58 Segmente). Die Entwickelungszeit war die normale gewesen, in den Bewegungen unterschied das Tier sich kaum von einem gewöhnlichen Regenwurm. Die Verwachsungsfläche entsprach der Rückenfläche beider Tiere.

Die Untersuchung, die auf Schnitten ausgeführt wurde, ergab folgendes: Mund und Schlundkopf sind völlig getrennt, der in dem gemeinsamen Teil verlaufende Darmabschnitt ist zwar einheitlich, doch sind die beiden seitlichen Hälften nicht ganz gleich, machen vielmehr den Eindruck, als ob die eine gegen die andere in der Längsrichtung etwas verschoben wäre. Die beim normalen Regenwurm der Länge nach verlaufende Einstülpung der Rückenwand des Darmes (Typhlosolis) ist paarig vorhanden, und zwar liegen die beiden Typhlosolen nicht in der Mitte, sondern jederseits seitlich verschoben. Ober- und Unterschlundganglien sind getrennt, desgleichen die ganze Bauchganglienkette. Letztere zeigt einige Anomalien in Form von Abzweigungen an verschiedenen Stellen des Körpers, so daß das Bauchmark streckenweise verdoppelt erscheint. Eine solche Abzweigung nahe der hinteren Gabelungsstelle zieht von der Ganglienkette des einen zu der des anderen Individuums hinüber und stellt, zum Teil mit dieser verschmelzend, eine Verbindung zwischen beiden her. Die Rückengefäße beider Tiere sind in gleicher Weise wie die Typhlosolen seitlich verschoben, so daß sie gerade über diesen liegen, die bauchständigen Längsgefäße zeigen streckenweise geringe seitliche Verschiebungen. Im Bereich der pulsierenden seitlichen Gefäßverbindungen ist dadurch, daß das Bauchgefäß des einen Individuums durch pulsierende Seitengefäße mit beiden Rückengefäßen verbunden ist, eine direkte Verbindung zwischen den Kreislaufsorganen beider Tiere gegeben. Auch die Borstenreihen weisen Anomalien auf, die größtenteils mit denen des Nervensystems zusammenfallen.

Die fünf vom Verf. untersuchten regenerativen Doppelbildungen — alle von Allolobophora terrestris — zeigten folgendes Verhalten:

1. Ein Stück, dem der Kopf und die Genitalregion (zusammen mindestens 15 Segmente) genommen und das dann 19 Segmente weiter hinten durchschnitten war, bildete zuerst ein hinteres, normales und ein kleines, vorderes Regenerat. Aus letzterem entwickelten sich noch zwei weitere, seitliche Regenerationsknospen. Alle drei besaßen einen Mund; Vorderdarm und Rückengefäß setzten sich in alle drei fort, doch fand sich nur in den beiden seitlichen ein wohlentwickelter Schlundring, während das mittlere Stück nur ein Unterschlundganglion besaß.

2 bis 4 zeigten im wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse. Alle hatten zunächst ein normales Hinterende regeneriert, dann bildeten sich ein vorderes und von diesem proximalen Ende ausgehend noch ein weiteres, kleineres Regenerat. In allen drei Fällen zeigte die Untersuchung, daß auch die beiden vorderen Regenerate Hinterenden waren.

5 entwickelte ein hinteres und zwei sehr kurze, nur unvollständig von einander getrennte, vordere Regenerate, die sich in ihrem Bau, trotz etwas unregelmäßiger Ausbildung, als echte Vorderenden erwiesen. Anormal entwickelt war in beiden das Nervensystem.

Als am nächsten liegende Erklärung für das Entstehen embryonaler Doppelbildungen erscheint Herrn Korschelt die Annahme einer frühzeitigen Sonderung des Keimes in zwei Hälften. Beide machen eine getrennte Entwickelung durch, sind aber durch ihre enge Verbindung mit einander beeinflußt, und einzelne Körperteile erfahren dadurch eine Verschiebung oder kommen nicht zur Ausbildung. — Bei den regenerativen Doppelbildungen scheint die Ursache zur Doppelbildung vom Nervensystem auszugehen. Es steht zu vermuten, daß eine Anomalie des Vorderendes der Ganglienkette zu ihrer Gabelung Anlaß gegeben hat. Das relativ häufige Vorkommen von Heteromorphosen am Vorderende bringt Verf. in Beziehung zu der mehrfach bestätigten Tatsache, daß die Regenerationsfähigkeit am Vorderende des Regenwurms viel geringer ist als am hinteren. Es handelt sich in den Fällen 2 bis 4 nicht um echte Regeneration, um einen Ersatz des fehlenden Teiles, sondern um eine für das Tier wertlose Bildung. R. v. Hanstein.

Paul Becquerel: Über die Durchlässigkeit des Integuments gewisser getrockneter Samen für die Gase der Atmosphäre. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1347—1349.)

Im Hinblick auf die Befunde einiger Forscher, die in Versuchen mit getrockneten und geraume Zeit in einer Atmosphäre von Stickstoff, Kohlensäure usw. aufbewahrten Samen keine oder ganz geringe Spuren eines Gasaustausches festgestellt haben, sind von Herrn Becquerel Untersuchungen über die Durchlässigkeit der Samenschale (im trockenen Zustande) für Gase ausgeführt worden. Er konstruierte sich dazu einen einfachen Apparat, der es gestattet, unter bestimmten Temperatur- und Druckverhältnissen den Durchtritt der Gase durch beliebige Pflanzensubstanzen zu ermitteln. Dieser Apparat besteht aus einer Glasröhre von etwa 1 m Länge und 0,5 cm Durchmesser. An ihrem einen

Ende wird mit einem undurchlässigen Kitt, der aus geschmolzenem Wachs und Kolophonium hergestellt und mit Paraffin überzogen wird, die zu untersuchende Samenschale befestigt und darauf die sorgfältig ausgetrocknete Röhre mit ganz trockenem Quecksilber angefüllt. Alsdann wird das die Pflanzenmembran tragende Ende in einen kleinen Ballon gesenkt, der das für den Versuch zu verwendende Gas enthält. Der Ballon wird hermetisch verschlossen. Indem man dann mit dem Daumen das offene Ende der Röhre verschließt, wird der Apparat umgekehrt und das untere Ende in Quecksilber getaucht. Man hat so ein durch eine Pflanzenmembran, die an das zu prüfende Gas grenzt, abgeschlossenes Barometer. Ein Vergleich der Niveauänderung der Quecksilbersäule in der Röhre mit der Änderung des Niveaus der Quecksilbersäule einer gleichen am oberen Ende zugeschmolzenen Kontrollröhre, die als Barometer dient, läßt erkennen, ob die Niveauänderung von dem Wechsel des Luftdruckes oder von dem Durchgang des Gases im Ballon durch die Membran herrührt.

Die Versuche wurden mit Samenschalen von Erbsen-, Lupinen- und Gleditschiasamen angestellt. Die verwendeten Gase waren die der Luft und die Kohlensäure, bald in trockenem Zustande, bald mit Wasserdampf gesättigt, und unter der gewöhnlichen Laboratiumstemperatur befindlich. Die Samen waren vor der Ablösung der Schalen teils durch absoluten Alkohol, teils durch Wärme, teils im Vakuum und mit Schwefelsäure getrocknet worden. Das Anfangsniveau des Quecksilbers betrug 750 bis 755 mm.

Nach 14 Tagen hatte sich folgendes herausgestellt:

Alle Samenschalen waren in allen Teilen, auch in der Gegend des Nabels, die einige Spalten oder eine besondere Durchlässigkeit hätte aufweisen können, für trockene Luft und trockene Kohlensäure undurchlässig gewesen, denn das Anfangsniveau der Quecksilbersäule hatte nur Veränderungen erfahren, die mit denen in der Kontrollröhre übereinstimmten. Dagegen hatten sich die Samenschalen für dieselben Gase, wenn sie mit Wasserdampf beladen waren, durchlässig gezeigt; das Niveau war fast immer um 150 bis 160 mm gesunken.

Nach diesem Ergebnis (das im allgemeinen mit dem übereinstimmt, was wir über die Durchlässigkeit trockener und wasserhaltiger Pflanzenmembranen für Gase wissen) bildet die ausgetrocknete Samenschale ein unübersteigliches Hindernis für den Durchtritt trockener Gase. Es ist danach nicht verwunderlich, wenn man keinen Einfluß solcher Samen auf die sie umgebende Atmosphäre und keine Schädigung der Samen durch giftige oder wenigstens zur Unterhaltung der Lebenstätigkeit nicht geeignete Gase hat feststellen können. Verf. bestreitet aber, daß in solchen Samen die Respiration ganz aufgehoben sei; der in ihren Zellen angesammelte Sauerstoff erlaube ihnen vielmehr, noch eine Weile zu atmen. Wenn der Sauerstoff aufgezehrt oder eine zu große Kohlensäuremenge produziert sei, so müsse infolge von Inanition oder Asphyxie der Tod eintreten; hierfür spräche die Tatsache, daß in den Versuchen Gigliolis und Jodins (vgl. Rdsch. 1895, X, 634 und 1896, XI, 435) nach einer Reihe von Jahren immer eine sehr beträchtliche Abnahme der Keimkraft festgestellt worden sei. F. M.

Literarisches.

W. Wislicenus: Astronomischer Jahresbericht. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben. V. Band, enthaltend die Literatur des Jahres 1903. XXXV und 660 S., 8°. (Berlin 1904, Georg Reimer.)

Mit gewohnter Pünktlichkeit ist der neue Bericht schon wenige Monate nach Schluß des Berichtsjahres 1903 erschienen. Er bringt im I. und III. Teile (Allgemeines und Astrophysik) eine etwas größere Anzahl von Referaten als sein Vorgänger, der in Rdsch. XVIII, 373 besprochen worden ist, während die beiden anderen Teile ungefähr den gleichen Umfang behalten haben. Die Gesamtzahl aller Referate beläuft sich auf 2582 gegen 2411 im IV. Bande.

Eine erheblichere Zunahme der Literatur weisen auf die Paragraphen 5: Schriften allgemeinen Inhalts, Kosmogonie und Kosmognosie (von 33 auf 65 Referate); 8: Literarische und geschichtliche Notizen (von 67 auf 100 R.); 39: Finsternisse, namentlich die vorjährige Mondfinsternis vom 11. April (von 48 auf 87 R.); 48: Flecken und Protuberanzen der Sonne (von 63 auf 86 R.); 56 und 57: Physische Beobachtungen an Jupiter und Saturn (von 38 auf 67 R.); 60: Physische Beobachtungen an Kometen (von 3 auf 21 R.); merklich vermindert hat sich die Zahl der Referate über Zeit- und Winkelmeßinstrumente (§ 31 und § 32 von 132 auf 78 R.). Nahezu unverändert ist die Anzahl der Publikationen über Ortsbestimmungen oder Mikrometermessungen an Sonne, Planeten, Kometen, Meteoren, Doppelsternen geblieben (205 gegen 207 Referate).

Das Ausbleiben ungewöhnlicher Himmelserscheinungen hat also keine Verringerung der Veröffentlichungen zur Folge gehabt; Sternwarten wie einzelne Beobachter besitzen eben ihr Arbeitsprogramm und werden bei der Fülle des ständig zu bewältigenden Stoffes auch immer ihre Beiträge zur Förderung der Wissenschaft liefern können. Ein besonderes Ereignis am Himmel nötigt nur die Astronomen, ihre normale Beschäftigung dem augenblicklichen Bedürfnis hintanzustellen; früher oder später muß das Zurückgesetzte wenn angängig, nachgeholt werden. Aber auch die Tätigkeit jener Art von Schriftstellern läßt leider nicht nach, die, ohne genügende Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Grundlagen zu besitzen, dennoch glauben die Welt mit neuen Theorien beglücken zu müssen, in denen man gewöhnlich vergebens selbst nach dem kleinsten Körnchen Wahrheit sucht. Auch diese Literatur hat Herr Wislicenus dem Grundsatze absoluter Vollständigkeit des Jahresberichtes getreu nicht übergangen.

Einrichtung und Einteilung des Berichtes sind die gleichen geblieben wie bisher, nur ist jetzt noch am oberen Rande aller geraden Seiten die Nummer des Bandes (V.) und Jahreszahl des Berichtsjahres (1903) beigedruckt worden; man ersieht hieran beim Gebrauch des Buches sofort, welchen Jahrgang man gerade zur Hand hat, und braucht nicht jedesmal den Titel nachzuschlagen. A. Berberich.

R. Frühling: Anleitung zur Ausführung der wichtigsten Bestimmungen bei der Bodenuntersuchung. Zum Gebrauch im Laboratorium zusammengestellt. Zweite vermehrte Auflage. Zugleich Ergänzungsheft zu des Verf. „Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Produkte, Nebenprodukte und Hilfssubstanzen (6. Auflage). Mit 31 in den Text gedruckten Abbildungen. VIII u. 84 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Wie schon die Aufschrift besagt, ist dieses Werkchen eine Ergänzung des vom Verf. im gleichen Verlage herausgegebenen Buches über Zuckerindustrie, aber zugleich ein in sich durchaus abgeschlossenes Ganzes. Aus dem praktischen Bedürfnisse entsprungen, behandelt es in leicht verständlicher, überaus klarer und bündiger Weise die Entnahme und Vorbereitung der Bodenproben und ihre mechanische, chemische und physikalische Prüfung, soweit sie für den Landwirt hauptsächlich in Betracht kommt. Die diesem Zwecke dienenden Methoden sind mit Sorgfalt ausgewählt, ausführlich beschrieben, wenn nötig, durch Abbildungen erläutert, so daß auch minder Geübte leicht und sicher danach arbeiten können, und durch Beispiele anschaulich gemacht. Zum Schlusse wird die Zusammenstellung einer vollständigen Boden-

analyse gegeben; dann werden kurz die Schlüsse dargelegt, welche sich aus den Ergebnissen einer solchen Analyse ziehen lassen. Im Anhang wird die Herstellung und Prüfung der benutzten Reagentien behandelt und eine Faktorentafel für die Berechnung der Analysen aufgestellt.

Das Büchlein teilt voll die Vorzüge des Buches über die Zuckerindustrie, welches beim Erscheinen seiner sechsten Auflage auch in dieser Zeitschrift (XVIII, 465) besprochen wurde. Es wird nicht nur für den Kreis, für welchen es der Verf. zunächst bestimmt hat, sondern auch für die Laboratorien der landwirtschaftlichen Hochschulen usw. von hohem Nutzen sein, aber in gleicher Weise für jeden Chemiker, welcher mit derartigen Untersuchungen zu tun hat, einen willkommenen Ratgeber und Führer bilden. Bi.

Max Le Blanc: Lehrbuch der Elektrochemie. Dritte vermehrte Auflage. 8°. 284 S. (Leipzig 1903, O. Leiner.)

Über die beiden früheren Auflagen dieses vielbenutzten Werkes wurde nach ihrem Erscheinen in dieser Zeitschrift berichtet (Rdsch. XI, 410; XV, 461). Der allgemeine Plan und der größere Teil des Textes sind unverändert geblieben; aber eine Reihe von Änderungen haben sich doch als nötig erwiesen. Beispielsweise ist der elektrische Ofen etwas ausführlicher behandelt und auch durch einige Abbildungen erläutert. Ferner sind einige neue Abschnitte hinzugekommen, von denen hier erwähnt sei das Kapitel „Potentialbildung an den Elektroden; freiwillige Entwickelung von Sauerstoff und Wasserstoff; Vorgang bei der Stromlieferung“ (S. 229—232). — Ohne Zweifel wird das Werk in seiner neuen Gestalt ähnliche Verbreitung finden und auch den gleichen Nutzen stiften wie in der früheren. R. M.

Wilhelm Pabst: Abbildungen und kurze Beschreibungen der Tierfährten aus dem Rotliegenden Deutschlands. Lief. 1, Tafel 1—12. (Gotha 1904, Fr. A. Perthes.)

Verf. will in einer Reihe zwangloser Lieferungen das umfangreiche Material von Tierfährten aus dem Rotliegenden Deutschlands einem größeren Leserkreise durch gute Abbildungen zugänglich machen. Die Reproduktionen der Fährtenplatten sind gut gelungen und bringen das Charakteristische der einzelnen Varietäten gut zum Ausdruck. Im Verfolg seiner Studien gelangte Verf. (vgl. seine Arbeiten in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft von 1895, 1896, 1897 und 1900) zur Aufstellung bestimmte Typen. Er bietet in dieser ersten Lieferung Vertreter folgender Typen und Untergattungen: 1. Kurzzehfährten, Brachydactylichnia, a) Plumpzehfährten, Pachydactylichnia, b) eigentliche Kurzzehfährten, Brachydactylichnia, c) Gekürztzehfährten, Anakoladactylichnia, d) Klumpzehfährten, Sphaerodactylichnia; 2. Langzehfährten, Dolichodactylichnia, a) Spitzzehfährten, Acrodactylichnia, b) Gestrecktzehfährten, Panydactylichnia, c) Langzehfährten im engeren Sinn, Dolichodactylichnia. A. Klautzsch.

A. Dengler: Die Horizontalverbreitung der Kiefer (Pinus silvestris L.). Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteldeutschland I. Mit einer Karte und mehreren Tabellen. (Neudamm 1904, J. Neumann.)

Die verliegende Arbeit soll die erste einer Serie von Studien sein, die sich auf die Verbreitung mehrerer wichtiger Baumarten beziehen; sie behandelt die Horizontalverbreitung der Kiefer in Nord- und Mitteldeutschland. Der Versuchsanstalt zu Eberswalde, an der Verf. arbeitete, stand naturgemäß ein reiches Material zur Lösung der in Betracht kommenden Fragen zur Verfügung. An 335 Stationen (Oberförstereien) wurden nach einem bestimmten Plan durch Fragebogen Erhebungen angestellt, die sich auf folgende Punkte bezogen: 1. Vorkommen der Art überhaupt; 2. Urwüchsigkeit oder Einführung; 3. Form des Vorkommens (Baum- oder Strauch- bzw. Krüppelform); 4. Art der Vergesellschaftung (rein oder gemischt, geschlossen oder raumgestellt); 5. Standort; 6. Höhenlage; 7. Exposition und Neigungsgrad. Die wichtigste Frage ist die nach den Gebieten der künstlichen oder natürlichen Verbreitung der Kiefer; Verf. nennt das Vorkommen überall da natürlich, wo das heutige Auftreten sich ohne wesentliche Lücken bis in eine Zeit historisch zurückverfolgen läßt, in der eine künstliche Einführung durch den Menschen ausgeschlossen erscheinen muß, künstlich aber, wo die erstmalige Einführung der Art durch den Menschen geschichtlich nachgewiesen ist, besonders dann, wenn außerdem ältere Urkunden und Quellen ihr früheres Fehlen ausdrücklich bezeugen oder doch wahrscheinlich machen.

In diesen Definitionen ist zugleich schon der Weg angedeutet, den Verf. zur Entscheidung der Frage nach dem künstlichen oder natürlichen Vorkommen einschlägt. Er geht vom heutigen Bestande aus und verfolgt dessen Geschichte rückwärts an der Hand von Dokumenten, Urkunden, Erlassen usw. Weniger ausschlaggebend sind die Gründe, die sich aus dem physiologischen Verhalten der Art ergeben; an den Grenzen ihres natürlichen Verbreitungsgebietes wird sie ein weniger normales Verhalten, schwächeres Wachstum usw. zeigen als in den Zentren der Verbreitung.

So interessant die alten Dokumente in vielen Einzelheiten sind, die Verf. in großer Anzahl anführt, um in den verschiedenen Gebieten das Vorkommen der Kiefer zu entscheiden, so kann doch hier unmöglich näher darauf eingegangen werden; es muß genügen, einiges aus der Zusammenfassung anzuführen, die in folgendem Satz gipfelt: Das heutige natürliche Gebiet der Kiefer in Nord- und Mitteldeutschland zerfällt in einen großen geschlossenen Hauptkomplex im Osten und mehrere vorgeschobene Inseln im Westen. Die Westgrenze des Hauptgebietes verläuft folgendermaßen: Sie geht „etwa von Wismar an der Lübecker Bucht in südlicher Richtung über Hagenow zur Elbe, folgt dann im wesentlichen dem Laufe dieses Stromes bis zur Mündung der Saale, um von dort auf deren östliches Ufer überzugehen. Im Saaleknie bei Rudolstadt überschreitet sie diesen Fluß nach Westen, um in zwei zungenartigen Ausbuchtungen den hohen Thüringer Wald auf seinen nördlichen und südlichen Vorbergen halb zu umfassen und endlich in ziemlich gerader Verlängerung ihrer ursprünglichen Nordsüdrichtung zwischen Coburg und Sonneberg auf bayerisches Gebiet überzutreten“. Diesem Hauptkomplex sind nach Westen einige eingesprengte Gebiete vorgelagert, in denen die Kiefer von Natur aus vorkommt.

Wie erklärt sich nun dieses natürliche Vorkommen der Kiefer?

Schon E. H. L. Krause fiel es auf, daß die Grenze der Kiefer, wie sie eben gezeichnet worden ist, mit der Grenze zwischen Slawen und Germanen zusammenfiel. Er meinte, daß die Kiefer sich ursprünglich weiter nach Westen erstreckte, aber durch Waldbrände von den Germanen dezimiert wurde und so den Laubhölzern weichen mußte. Dagegen führt Verf. mehrere Gründe an; er glaubt vielmehr, daß die Baumgrenze das Primäre war, daß die Germanen sich von den Slawen nur so weit zurückdrängen ließen, als die Kiefer reichte, und die Länder des Laubholzes, die für alle ihre Lebensbedürfnisse geeigneter waren, festhielten. Wie dem auch sei, jedenfalls kann man in Eingriffen des Menschen keinen Grund für den Verlauf der Grenze finden, er liegt vielmehr in dem natürlichen Kampf ums Dasein, der jeder Art ihren Platz da anwies, wo die geeignetsten Bedingungen für sie vorhanden waren. Nach der Eiszeit okkupierte erwiesenermaßen die Kiefer vor den Laubhölzern das Gebiet; sie

erhielt sich in den Gegenden, die ihr zusagten, also besonders östlich der Elbe, während sie weiter westlich von den Laubhölzern verdrängt wurde. Die Kiefer hat ein hohes Lichtbedürfnis, nimmt aber mit leichtem Boden vorlieb, während die Laubhölzer größere Ansprüche an den Boden stellen; in den Gebieten westlich der Elbe, wo diese erfüllt wurden, waren sie der Kiefer überlegen und drängten sie zurück; nur in einzelnen inselartigen Gebieten blieb sie aus lokalen Gründen erhalten.

Das Werk ist nicht nur forstlich, sondern auch pflanzengeographisch von hohem Wert, da dem Verf. viele Quellen und Berichte zur Verfügung standen, die dem pflanzengeographisch arbeitenden Botaniker nicht geboten werden.

Beigegeben ist eine Karte, auf der das Verbreitungsgebiet nach natürlichem und künstlichem Vorkommen in Norddeutschland angegeben ist und die Erhebungsstationen eingezeichnet sind. R. Pilger.

R. Credner: VIII. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1900 bis 1903. 251 S. Mit 3 Karten, 16 Tafeln und 3 Profilen im Text. (Greifswald 1904.)

Außer den Mitteilungen aus der Gesellschaft enthält der 8. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald nachstehende Reihe von Aufsätzen: Prof. R. Credner selbst bietet einen Abdruck seiner Rektoratsrede vom 15. Mai 1901 über das Eiszeitproblem und das Wesen und den Verlauf der diluvialen Eiszeit und gibt „zum 20 jährigen Bestehen der geographischen Exkursionen der Gesellschaft“ eine Übersicht der seither jährlich ausgeführten Wanderfahrten.

Weiterhin bespricht Herr R. Krause „die Volksdichte und die Siedelungsverhältnisse der Insel Rügen“ in ihrer Abhängigkeit von den geographischen Verhältnissen. Gerade Rügen bildet in seiner reichen horizontalen wie vertikalen Gliederung und bei der so verschiedenartigen Zusammensetzung seines Bodens so wechselnde Bedingungen, daß in ihrer Besiedelung und Volksdichte diese Faktoren deutlich zum Ausdruck kommen. Im allgemeinen ist die Volksdichte eine recht geringe, nur 55 Einwohner kommen auf 1 km². Der Osten ist im allgemeinen dichter besiedelt als der Westen und Nordwesten. In den einzelnen insularen Teilen erscheint das Dichtezentrum bald als Binnen-, bald als Küstenzentrum. Hier steht es in Beziehung zu Hafen-, Fischer- und Badeorten. Infolge des vorwiegend landwirtschaftlichen Betriebes herrschen unter den Siedelungen die Gutsbezirke und Einzelwohnplätze vor. Die Siedelungsdichte ist eine sehr hohe, und die Ansiedelungen sind überaus gleichmäßig verteilt. Kommt etwa auf je 3,2 km² Flächenraum durchschnittlich ein selbständiger Gemeindebezirk, so finden wir einen Wohnplatz schon auf 1,8 km². Das Wachstum der Bevölkerung Rügens fand bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts in Stadt und Land ziemlich gleichmäßig statt und betrug etwa 1,1 %. Dann überwog die Zunahme in den Städten, und seit 1900 hat sogar eine Gesamtabnahme um etwa 1 % stattgehabt, hauptsächlich wohl infolge der Landflucht und des Zuzuges der Arbeiter zu den großen Industriezentren. Die hauptsächlichsten Faktoren der Volksdichte sind: 1. die Fruchtbarkeit des Bodens (rund 52,3 % der Einwohner treiben Landwirtschaft, die größere Mehrzahl derselben wohnt in den Landgemeinden, doch liegt in dem Überwiegen des Großgrundbesitzes eine Hauptursache für die geringe Volksdichte); 2. die Fischerei (Abhängigkeit der Siedelungen von guten Häfen, infolgedessen nur schwache Hochseefischerei; doch überwiegt die Fischerei an der Küste die in den Bodden); 3. die Kreidegewinnung (jedoch nur in ganz geringem Maße); 4. der Einfluß von Wald und Heide, indem auch sie zur Anlage von Kolonien zu ihrer Urbarmachung veranlassen, und 5. der Verkehr, sowohl der Schiffsverkehr wie der Binnenverkehr. Die reiche horizontale Gliederung der Insel bedingt zumeist eine küstennahe Siedelung, nur die Steilküsten und die weiten, alluvialen Flachlandstreifen an der Küste sind davon ausgeschlossen. Vorteilhafter sind in dieser Beziehung die Boddensiedelungen; wegen der größeren wirtschaftlichen Bedeutung jener aber treten sie doch gegenüber den Häfen am offenen Meere zurück. Ein weiterer erschwerender Umstand ist außerdem noch die zunehmende Verlandung der Binnengewässer. Von kulturhistorischem Interesse endlich ist die Bauweise auf Rügen, die auf niedersächsische Herkunft der einstigen Kolonisten der Insel hinweist.

Die Herren J. Elbert und H. Klose berichten über „Kreide und Paläocän auf der Greifswalder Oie“. Beide bilden Einlagerungen im diluvialen Geschiebemergel. Bornhöft hielt derartige Tone für mitteloligocäne Septarientone, die Sande für Senon und die Kreide für Turon. Die Verff. erbringen nun den Nachweis, daß die Tone zum Paläocän, die Sande zum Gault und die Kreide teils zum Senon, teils zum Cenoman gehören. Schon seit langem kannte man an der Greifswalder Oie dunkle Kalke unter den Diluvialgeschieben, die Gottsche und Deecke mit eocänen Zementsteinen identifizierten. Sie bilden hier nun nach den Verff. Bänke und Linsen in dunklen Tonen und erweisen sich bei mikroskopischer Untersuchung als verkalkte vulkanische Tuffe.

Schließlich gibt Herr Joh. Elbert den ersten Teil eines Aufsatzes über „Die Entwickelung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen, sowie den angrenzenden Gebieten der Uckermark und Mecklenburgs während der letzten Vereisung“. Er behandelt die Lösung der von der philosophischen Fakultät der Greifswalder Universität gestellten Preisaufgabe: „Im Anschluß an die Arbeiten K. Keilhacks soll die Entwickelung des norddeutschen Urstromsystems im Bereiche Vorpommerns und Rügens verfolgt und in ihren Beziehungen zur heutigen Bodengestaltung untersucht werden.“ Da die Arbeit noch nicht abgeschlossen vorliegt und Anlaß zu mancherlei Bemerkungen bietet, so soll diese später ausführlicher besprochen werden. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 23. Juni. Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Graz legt drei Untersuchungen vor: I. „Zur Konstitution des β-i-Cinchonicins“ von K. Kaas. II. „Über den Tridecylalkohol“ von J. Blau. III. „Weitere Untersuchungen über die Cinchoninisobasen“ von Zd. H. Skraup und R. Zwerger. — Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet zwei Arbeiten: I. „Über einige neue Kondensationen von o-Aldehydosäuren mit Ketonen“ von stud. phil. Alfred Luksch. II. „Über die Kondensation von Diphensäureanhydrid mit Toluol“ von stud. phil. Hans Pick. — Herr Prof. Karl Exner in Innsbruck übersendet eine in Gemeinschaft mit Herrn Dr. W. Villiger verfaßte Abhandlung: „Über das Newtonsche Phänomen der Szintillation.“ — Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine Arbeit von stud. phil. Emil Thum: „Statocystenartige Ausbildung kristallführender Zellen.“ — Der Sekretär Hofrat V. v. Lang legt Heft 1 von Band V_2 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen“ vor. — Herr Hofrat H. Höfer in Leoben übersendet eine Abhandlung: „Der Sandstein der Salesiushöhe bei Ossegg (Böhmen).“ — Herr Camillo Hell in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ideale Planimetrie.“ — Herr Hofrat L. Boltzmann überreicht eine Abhandlung von Dr. Fritz Hasenöhrl: „Zur Theorie der Strahlung bewegter Körper.“ — Herr Privatdozent Dr. Friedrich Pineles überreicht eine Abhandlung: „Über die Funktion der Epithelkörperchen.“ — Herr Prof. Franz Exner legt eine vorläufige Mitteilung von Dr. H. Mache: „Über die Emanation im Gasteiner

Thermalwasser" vor. — Herr Direktor Hofrat F. Brauer überreicht eine Abhandlung von Kustos F. Siebenrock: „Die südafrikanischen Testudo-Arten der Geometrica-Gruppe s. l." — Herr Dr. Viktor Graf in Wien legt eine Arbeit vor: „Untersuchungen über die Holzsubstanz vom chemisch-physiologischen Standpunkte." — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Arbeiten: I. „Über die Einwirkung von Säureamiden auf Aldehyde" von Albert Reich. II. „Über die Einwirkung von Acetamid auf Aldehyde und von Formamid auf Acetophenon" von Max Reich. — Herr Dr. Adalbert Prey legt eine Arbeit vor: „Über die Reduktion der Schwerebeobachtungen auf das Meeresniveau."

Académie des sciences de Paris. Séance du 1. août. H. Deslandres: Organisation générale des recherches solaires. Enregistrement continu des éléments variables du Soleil. — Paul Sabatier et Alph. Mailhe: Synthèses de divers alcools dans la série du cyclohexane. — C. Eg. Bertrand et F. Cornaille: Les caractéristiques des traces foliaires tubicaules ou anachoroptéridiennes. — Le Secrétaire perpétuel signale deux fascicules du „Traité de Chimie minérale" publié sous la direction de M. Moissan. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon (équatorial Brünner de 0m, 16) pendant le premier trimestre de 1904. — Pierre Boutroux: Sur les zéros des fonctions entières d'ordre entier. — Paul Renard: Sur la mesure indirecte de la vitesse propre de navires aériens. — Edgar Taffoureau: Sur les hélices sustentatrices. — E. Mathias: Sur le coefficient a des diamètres rectilignes. — C. Chéneveau: Sur l'indice de réfraction des solutions. — C. Camichel: Sur l'ampèremètre thermique à mercure. — A. Joannis: Action de l'ammoniac sur le bromure de bore et sur le chlorure phosphoreux. — A. Hollard et L. Bertiaux: Dosage du bismuth par électrolyse. — L. Bruntz: Sur l'existence de trois sortes de cellules phagocytaires chez les Amphipodes normaux. — F. Ladreyt: Sur les urnes de Sipunculus nudus L. — H. Soulié: Sur une Hémogrégarine de Psammodromus algirus. — G. Friedel: Sur la structure du milieu cristallin. — Louis Gentil et Paul Lemoine: Sur des gisements calloviens de la frontière marocaine. — Henry Hubert: Sur les roches éruptives rapportées par la mission Niger-Bénoué-Tchad. — Ph. Negris: Nouvelles observations sur la dernière transgression de la Méditerranée. — H. Bierry et Gmo-Salazar: Recherches sur la lactase animale. — S. Odier adresse une Note ayant pour titre: „Critique de la démonstration du principe de l'harmonie de Rameau."

Vermischtes.

Die schwachen Lichtquellen, welche am besten zur Beobachtung der N-Strahlen sich eignen, sind solche, die vorzugsweise blaues und violettes Licht aussenden, z. B. kleine elektrische Funken, violett phosphoreszierendes Calciumsulfid, kleine, blaue Gasflämmchen, während weiße Lichtquellen, z. B. Papierstreifen u. dgl., weniger empfindlich sind. Diese Erfahrung führte Herrn C. Gutton dazu, direkt den Einfluß der Farbe von Lichtquellen auf ihre Empfindlichkeit für N-Strahlen zu untersuchen. Ein Lichtbündel einer Nernstlampe, das durch einen Trog mit Wasser von allen N-Strahlen befreit war, wurde spektral zerlegt, und die einzelnen Abschnitte des Spektrums konnten durch einen Spalt auf ein mattes Glas oder einen Papierstreifen in einem dunklen Zimmer fallen. War dieser Schirm mit blauem oder violettem Lichte erleuchtet und näherte man ihm eine Quelle von N-Strahlen, so wurde der helle Fleck deutlicher sichtbar; grünes Licht erwies sich für die N-Strahlen viel weniger empfindlich, gelbes, oranges und rotes war ganz unempfindlich. Wenn man die N-Strahlen nicht dem farbig erleuchteten Schirm, sondern dem Auge näherte, so war die Wirkung genau dieselbe; die N-Strahlen erhöhen somit die Empfindlichkeit des Auges für das Violett und nicht für das Rot. Diesem Verhalten entspricht, daß unter dem Einfluß der N-Strahlen das Spektrum viel weiter ins Ultraviolett hinein sichtbar ist, und daß die phosphoreszierenden Körper eine verschiedene Empfindlichkeit für N-Strahlen aufweisen: das violett phosphoreszierende Calciumsulfid ist am empfindlichsten, die grün leuchtenden erdalkalischen Sulfide und Zinksulfid sind weniger empfindlich, während die oranges Licht aussendenden erdalkalischen Sulfide und Zinksulfid gar keine Wirkung der N-Strahlen zeigen. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1592.)

Über den Atoll von Funafuti, die Bohrungen in einem Korallenriff und deren Ergebnisse hat die Royal Society in London ein 428 S. umfassendes, mit Tafeln und Karten ausgestattetes Werk herausgegeben, von dessen Inhalt das Junihefft des American Journal of Science nachstehenden Bericht gibt:

Darwin war der Meinung, daß die Geschichte und der Ursprung der Korallenriffe unsicher bleiben muß, bis man einen Bohrungskern aus einer Tiefe von mindestens 600 Fuß erhalten hat. Unter Leitung von Professor Sollas unternahm die Royal Society, diese Anregung zur Ausführung zu bringen, und ein Komitee, dessen Vorsitzender Prof. T. G. Bonney war, wurde eingesetzt, um die allgemeine Aufsicht über das Projekt zu führen. Wenig wissenschaftliche Expeditionen können sich mit dem Funafuti-Unternehmen an Bestimmtheit und Vollständigkeit messen. 1896 gelang es Prof. Sollas nicht, eine größere Tiefe als 105 Fuß zu erreichen. Die Expedition jenes Jahres hatte jedoch den Erfolg wichtiger Sammlungen und der Ausführung der genauesten und detailliertesten Karte, die bisher von einem Atoll gemacht war. Eine Studie der Oberflächengestaltungen und der Änderungen der Erhebung wurde gemacht, aber wenig Schlüsse von allgemeiner Bedeutung sind erreicht worden. Meteorologische Beobachtungen und magnetische Aufnahmen sind gleichfalls ausgeführt worden. Die Expedition von 1897 hatte den Erfolg eines 698 Fuß tiefen Bohrlochs, aber sie war unbefriedigend wegen der geringen Menge festen Kernes, die erhalten wurde. Eine detaillierte geologische Aufnahme des Atolls ist jedoch von Professor David und Herrn Sweet gemacht worden. Der dritten Expedition von 1898 gelang es, die Bohrung bis 1114½ Fuß niederzuführen und etwa 384 Fuß festen Kern zu erhalten. Ferner wurde auch in der Lagune ein Loch bis zur Tiefe von 245 Fuß erbohrt. Schnitte für mikroskopische Untersuchung wurden im Verlauf der Länge von der Mitte eines jeden Felsstückes entnommen. Der Kern zeigte, daß der Atoll von der Oberfläche bis zum Grunde des Bohrloches aus Kalkfelsen besteht, der hauptsächlich gebildet wird sowohl aus Lithothamnion und Halimeda, wie aus riffbauenden Korallen. Der untere Teil des Kernes schien einem festgewordenen Kalkschlamm ähnlich, erwies sich aber als ein in Dolomit verwandeltes Korallenmaterial. Eine Sammlung lebender Organismen an dem dem Meere zugekehrten Gehänge der Lagune bis zu 200 Faden hinab wurde ausgeführt zum Vergleich mit den toten Organismen des Kerngesteins. Professor David fand, daß das ursprüngliche Fundament des Atolls wahrscheinlich vulkanisch ist, daß seine Gestalt modifiziert worden durch organisches Wachstum, Winde und Strömungen, daß es langsam seine Peripherie vergrößert, und daß mehrere oszillatorische, vertikale Bewegungen der Küste in der unmittelbaren Vergangenheit stattgefunden haben. Die Biologie der riffbauenden Organismen ist von A. E. Finckh bearbeitet. Nach ihrer Wichtigkeit geordnet beschreibt Herr Finckh die Verteilung, Art des Vorkommens usw. von Lithothamnion, Halimeda, Foraminiferen und Korallen. Beobachtungen über das Wachsen der riffbauenden Organismen zeigten interessante Resul-

tate; z. B. nahm eine Masse von Halimeda in 6 Wochen um $2^1/_2$ Zoll an Höhe und $3^1/_4$ Zoll an Dicke zu. Die Bohrkerne wurden von Funafuti nach England geschickt und in Dünnschliffen von Prof. Judd und Dr. Hinde untersucht. Die Menge der Kalkalgen ist überraschend groß. Oolithische Struktur und Schichtung fehlen, und man findet keine Beimengung von Tiefseeorganismen; dieselben Gattungen und Arten kommen vom Gipfel bis zum Boden des Durchschnitts vor. Ausgedehnte chemische und mineralogische Veränderungen haben in dem Gestein stattgefunden seitdem die Korallen lebend waren, und diese Änderungen sind von Prof. Jud und Dr. Cullis im Detail studiert.

Der Berichterstatter vermißt eine Diskussion der Entstehung der Korallenriffe, wie sie durch diesen typischen Atoll illustriert wird, aber der Schluß scheint unvermeidlich, daß Senkung die Hauptursache des Wachstums des Riffs in diesem Falle gewesen. Die Teilnehmer am Funafutiprojekt verdienen volle Anerkennung für die Aufstellung des Planes, für seine erfolgreiche Durchführung unter entmutigenden Umständen und die erhaltenen wissenschaftlichen Ergebnisse. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVII, p. 478.)

Über den Geruchsinn und das Geruchsorgan der Myriopoden stellte Herr C. Hennings eine Reihe von Versuchen an, deren wesentliches Ergebnis ist, daß die Fühler der Sitz der Geruchsempfindung sind. Tiere mit abgeschnittenen Fühlern hatten den Geruchsinn fast ganz verloren; nur solche Stoffe, die auch auf die Atmungsluft einwirken — Essigsäure, Ammoniak, Chloroform — veranlaßten noch — sehr abgeschwächte — Reaktionen. Um jede störende Nebenwirkung der Amputation nach Möglichkeit auszuschließen, wurden die ihrer Fühler beraubten Tiere erst nach Verlauf von 14 Tagen wieder zu Versuchen benutzt, auch sonst möglichst die natürlichen Lebensbedingungen gewahrt. Außer den genannten Stoffen wurden Nelkenöl, Terpentin und Xylol verwandt, und notiert, auf welche Entfernung hin die Tiere auf diese Stoffe reagierten. Die bei Diplopoden und Chilopoden charakteristisch verschiedene Haltung der Taster während des Fressens — erstere berühren die Nahrung nur mit den Endgliedern der kurzen Fühler, letztere mit allen Gliedern, abgesehen von den untersten — findet ihre Erklärung darin, daß bei Diplopoden Riechzapfen und -Kegel nur in den letzten, bei Chilopoden aber in fast allen Gliedern vorhanden sind. Während die genannten Stoffe abstoßend wirkten, waren Anlockungswirkungen schwerer zu erzielen. Einige Male wurde Glomeris marginata mit unversehrten Fühlern durch Humus von ihrem Wege abgelockt; von sechs Lithobius forficatus, deren drei ihrer Fühler beraubt waren, und welche alle drei Monate gehungert hatten, fanden die unversehrten Rindfleisch, das im Sande vergraben war, bald auf, wogegen die anderen es nicht fanden und verhungerten. Verf. experimentierte mit Glomeris marginata, Polydesmus complanatus, Polyzonium germanicum, Schizophyllum sabulosum, Pachyiulus unicolor, Lithobius forficatus, Cryptops, Geophilus. Es ergab sich, daß das Geruchsvermögen bei den schwerfälligeren, weniger beweglichen Diplopoden im allgemeinen empfindlicher ist als bei den beweglicheren Chilopoden, sowie daß namentlich die besonders schwerfälligen Gattungen Glomeris und Polyzonium empfindlich gegen Gerüche sind. (Biol. Zentralbl. 1904, S. 274—283.) R. v. Hanstein.

Personalien.

Die belgische Akademie der Wissenschaften erwählte zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren: Prof. Frédéric Swarts (Gent), Direktor des botanischen Gartens Théophile Durant (Brüssel), Max Lohest, Professor der Geologie in Lüttich, und Jean Massart, Professor der Botanik in Brüssel; — zu außerordentlichen Mitgliedern die Herren Philipp Lenard, Professor der Physik in Kiel, und Adolf v. Koenen, Professor der Geologie zu Göttingen.

Ernannt: Dozent Dr. Reginald Butter in Birmingham zum Professor der Botanik an der Universität von Manitoba; — Dozent Dr. A. W. Crossley zum Professor der Chemie an der School of Pharmacy der Pharmac. Society; — Dr. Jules Tannery zum Professor der Differential- und Integralrechnung an der Faculté des sciences der Universität Paris; — Dr. Houssay zum Professor der Zoologie an der Faculté des sciences der Universität Paris; — Dr. Raffy zum Professor der angewandten Analyse an der Faculté des sciences der Universität Paris; — Dr. Ch. Pérez zum Professor der Zoologie an der Faculté des sciences der Universität Bordeaux; — Dr. Cartan zum Professor der Differential- und Integralrechnung an der Faculté des sciences der Universität Nancy; — Dr. Duboscq zum Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Faculté des sciences der Universität Montpellier; — Dr. Drach in Poitiers zum Professor der theoretischen und angewandten Mechanik an der Faculté des sciences der Universität Montpellier; — Dr. Chavastelon zum Professor der Chemie an der Faculté des sciences der Universität Clermont; — Dr. Cotton zum Professor der theoretischen und angewandten Mechanik an der Faculté des sciences der Universität Grenoble.

Berufen: Der Professor der Erdkunde an der Universität Bern Dr. Eduard Brückner an die Universität Halle; — Prof. E. Wichert in Göttingen für Physik nach Königsberg.

Habilitiert: Dr. Pick für medizinische Chemie an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: Der Professor der chemischen Technologie Zulkowski von der deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Gestorben: In Petersburg der frühere Professor der Physik an der Universität P. van der Vliet, 64 Jahre alt; — am 14. August der zweite Direktor des zoologischen Museums in Berlin Geh.-Rat Prof. Dr. Ed. v. Martens, 73 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im September 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Sept.	13,5 h	*U* Cephei		15. Sept.	8,8 h	*U* Ophiuchi
3. „	14,0	Algol		15. „	13,5	λ Tauri
3. „	16,8	λ Tauri		18. „	12,5	*U* Cephei
4. „	11,1	*U* Ophiuchi		20. „	9,2	*U* Coronae
5. „	7,2	*U* Ophiuchi		20. „	9,5	*U* Ophiuchi
6. „	10,9	Algol		23. „	11,2	λ Tauri
7. „	13,8	*U* Sagittae		23. „	12,2	*U* Cephei
7. „	15,7	λ Tauri		23. „	15,7	Algol
8. „	13,2	*U* Cephei		24. „	11,5	*U* Sagittae
9. „	7,7	Algol		25. „	10,3	*U* Ophiuchi
9. „	11,8	*U* Ophiuchi		26. „	6,4	*U* Ophiuchi
10. „	8,0	*U* Ophiuchi		26. „	12,6	Algol
11. „	14,2	*U* Cancri		27. „	6,9	*U* Coronae
11. „	14,6	λ Tauri		27. „	10,1	λ Tauri
13. „	11,5	*U* Coronae		28. „	11,8	*U* Cephei
13. „	12,8	*U* Cephei		29. „	9,4	Algol
14. „	8,1	*U* Sagittae		30. „	13,5	*S* Cancri

Y Cygni ist alle drei Tage vom 1. September an ungefähr um 14 h im Minimum.

Der seit dem Jahre 1886 nicht mehr gesehene, 1903 in Washington von Herrn G. H. Peters vergeblich gesuchte Planetoid (62) Erato (vgl. Rdsch. XIX, 170, 364) ist auch auf neuen Aufnahmen, die Herr M. Wolf in Heidelberg Mitte August 1904 gemacht hat, nicht aufzufinden, obwohl er in diesem Jahre heller als 12. Gr. sein muß. Somit muß sich die Bahn dieses Planeten in neuerer Zeit bedeutend geändert haben, oder er selbst ist lichtschwächer, als man nach seiner früheren Helligkeit annehmen sollte. Berücksichtigt man den Umstand, daß der Planet Erato sich nie mehr als drei Grad von der Ekliptik entfernt und von der Umgebung der Ekliptik zahlreiche Aufnahmen jedes Jahr gemacht werden, so ist diese Unauffindbarkeit um so unerklärlicher. Andere ekliptiknahe Planetoiden kommen sozusagen von selbst und ohne besonders gesucht zu werden auf die photographischen Platten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 1. September 1904. Nr. 35.

Über Elemente und Verbindungen nach Ostwalds Faraday Lecture[1]).

Von Privatdozent Dr. **Emil Baur** (München).

Wie bekannt, werden die Gewichtsmengen, womit die chemischen Stoffe mit einander reagieren, durch ein gewisses Verhalten beherrscht, welches darin gipfelt, daß jedem Element ein Verbindungsgewicht zugeschrieben werden kann. In irgend einer chemischen Verbindung sind die Elemente mit ihren Verbindungsgewichten oder einem ganzzahligen Vielfachen davon enthalten. Für diese sogenannten stöchiometrischen Gesetze hat Dalton die Erklärung gegeben, daß das Verbindungsgewicht das relative Gewicht eines elementaren Atomes sei, und alle chemischen Verbindungen Mosaike aus kleinen Anzahlen dieser Atome seien. Dies ist der Schlüssel, der das Lehrgebäude der Chemie öffnet und der jedem Neuankömmling sofort in die Hand gedrückt zu werden pflegt, so daß beinahe das erste, was der Schüler in der Chemie zu hören bekommt, eine Hypothese ist.

Nun hat sich seit mehreren Jahren ein einsamer Denker, Franz Wald, zu zeigen bemüht, daß die Atomhypothese zur Deutung der stöchiometrischen Gesetze entbehrlich ist, indem ein logischer Zusammenhang aufgedeckt werden kann zwischen diesen und gewissen allgemeinen chemischen Erfahrungen, welche für die Chemie überhaupt grundlegend sind. Den hier einzuschlagenden Gedankengang entwickelte Ostwald in seiner kürzlich gehaltenen „Faraday Lecture“ mit bewundernswerter Darstellungskunst in überaus einfacher und durchsichtiger Weise, und es soll der wesentliche Inhalt dieser Rede im folgenden wiederzugeben versucht werden.

Wir entdecken den fraglichen Zusammenhang durch eine Untersuchung dessen, was eigentlich als Element und als Verbindung bezeichnet werden soll. Was ist, kurz gesagt, ein chemisch reiner Stoff oder ein chemisches Individuum? Bis vor kurzem wußte man nicht genau anzugeben, wo das Individuum aufhört und wo die homogene Mischung oder die Lösung anfängt. In Ermangelung scharfer Merkmale begnügte man sich mit unscharfen. Daher kommt es, daß häufig Dinge als chemische Individuen angesprochen wurden, die homogene Mischungen sind, und umgekehrt.

Um nun zu einer exakten Definition des chemischen Individuums zu gelangen, untersuchen wir die Eigenschaften der mehrphasigen chemischen Gebilde im Gleichgewicht. „Im Gleichgewicht“ nennen wir das Gebilde, wenn es keinen zeitlichen Veränderungen unterliegt. „Mehrphasig“ nennen wir es, wenn es aus mehreren, in sich homogenen, unstetig gegen einander abgegrenzten Teilen besteht. Jeder in sich homogene Teil heißt eine Phase. Und „chemisch“ heißt das Gebilde insofern und dann, wenn bei einer Beanspruchung des Systems die Menge der Phasen sich ändert, Stoffe also aus einer Phase in eine andere übertreten, womit eben ein chemisches Geschehen gegeben ist. Z. B. ist die Koexistenz von Wasser und Wasserdampf ein zweiphasiges chemisches Gleichgewicht. Bei Ausdehnung oder Zusammendrückung, Erwärmung oder Abkühlung nimmt die Dampfphase auf Kosten der flüssigen Phase zu oder ab.

Ein gegebener Phasenkomplex kann sich nun bei einer mit ihm vorgenommenen umkehrbaren Änderung, z. B. Verdampfung, auf verschiedene Weise verhalten. Entweder die Verdampfung vollzieht sich bei konstantem Druck, und das Destillat hat denselben Dampfdruck, speziell Siedepunkt, wie der Rückstand oder nicht. Ähnlich bei der Schmelzung: entweder vollzieht sich dieselbe bei konstanter Temperatur oder nicht.

Siedet eine Flüssigkeit bei konstanter Temperatur oder schmilzt ein fester Körper bei konstanter Temperatur, so heißen wir die auftretende, bzw. verschwindende Phase „hylotrop“[1]) im Verhältnis zur verschwindenden, bzw. auftretenden. Auf mehr als zweiphasige Gleichgewichte kann diese Definition, wie sofort hinzugefügt sei, leicht ausgedehnt werden. Haben wir z. B. ein dreiphasiges Gleichgewicht, so heißt eine Phase hylotrop in bezug auf die beiden anderen, wenn bei der Umwandlung jener in diese bei gegebener Temperatur der Druck konstant bleibt oder bei gegebenem Druck die Temperatur der Umwandlung eine bestimmte ist. In der folgenden beispielsweisen Aufzählung dreiphasiger Gleichgewichte ist die mittlere Phase hylotrop in bezug auf die beiden äußeren und umgekehrt:

	Hylotrope Phasen	
Salz	gesättigte Lösung	Dampf (H_2O)
Metall I	eutektische Legierung	Metall II
Nickel	flüssiges Nickelkarbonyl	Gas (CO; $Ni(CO)_4$)
Calciumoxyd	Calciumkarbonat	Gas (CO_2)

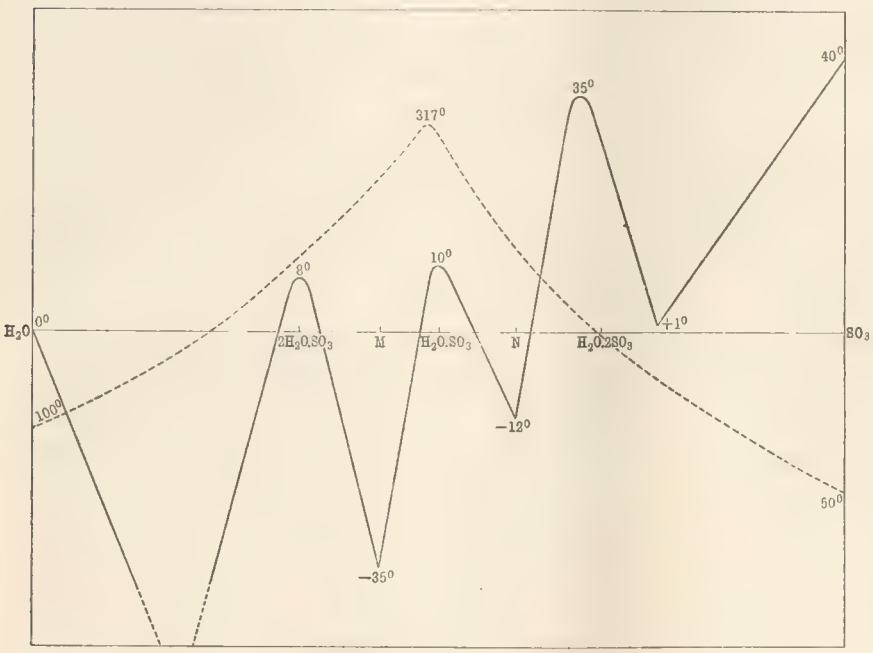
[1]) Journ. Chem. Soc., vol. 85, p. 506—522. April 1904.

[1]) Soviel wie „umwandlungsgleich“.

Offenbar ist ein Komplex hylotroper Phasen ein Spezialfall. Im allgemeinen wird die Bedingung der Hylotropie nicht erfüllt sein. Wenn man z. B. Meerwasser verdampft, so bleibt der Siedepunkt nicht konstant, ebensowenig bei der Mehrzahl der sonstigen, sich dem Chemiker ursprünglich darbietenden Naturprodukte, Petroleum, Harn, Pflanzensäfte, Wein usw.

Zunächst wollen wir uns nun überzeugen, daß jedes System nicht hylotroper Phasen sich immer zerlegen läßt in eine Anzahl von Systemen hylotroper Phasen. Der Einfachheit halber beschränken wir uns auf die Operation der Destillation. Was geschieht, wenn man eine beliebige Flüssigkeit zu destillieren unternimmt? Offenbar ist das Destillat immer flüchtiger und der Rückstand schwerer flüchtig als die anfängliche Flüssigkeit. Fährt man mit der fraktionierten Destillation fort, so kommt man zu Fraktionen von stets zunehmender Flüchtigkeit, bzw. Schwerflüchtigkeit, und man muß fragen, ob das unbegrenzt fortgesetzt werden kann. Dies ist aber sicher zu verneinen, „denn wir können es als ein allgemeines Gesetz ansehen, daß es unmöglich ist, irgend eine Eigenschaft über alle Grenzen hinaus zu verstärken, selbst unter unbegrenzter Anwendung unserer Methoden“. Es gibt also sicher einen wenigst und einen meist flüchtigen Anteil. Diese verhalten sich dann aber hylotrop. So erhalten wir das höchst interessante Ergebnis, daß man jede Lösung in eine begrenzte Anzahl hylotroper Phasen auflösen kann. Begrenzt deswegen, weil bei unbegrenzter Anzahl die Ausgangslösung selbst schon zu den hylotropen Systemen gehören würde und die Fraktionierung somit gar nicht hätte beginnen können.

Bringt man die erhaltenen hylotropen Stoffe wieder zusammen, so erhält man den ursprünglichen Stoff zurück. Dies folgt mit Notwendigkeit aus der von vornherein gestellten Bedingung des Gleichgewichtes, mit anderen Worten der Bedingung des erreichten Minimums an freier Energie. Wenn viel gemeine chemische Erfahrung dem eben ausgesprochenen Satze zu widersprechen scheint, so liegt dies stets daran, daß dann das Gleichgewicht tatsächlich nicht erreicht ist, wenn auch immerhin, wie etwa beim Knallgas, die zeitliche Veränderung des Gebildes eine unmerklich langsame ist. Demnach kann man jeden vorgelegten Stoff darstellen als zusammengesetzt aus hylotropen Stoffen, die jetzt den Charakter von dessen Bestandteilen erhalten. Dabei genügt die quantitative Angabe jener Bestandteile, um den vorgelegten Stoff eindeutig zu charakterisieren. Verlangt wird hierzu nur, daß derselbe homogen sei. Auch eine tote Katze oder einen Eisenbahnzug kann man in eine endliche Anzahl hylotroper Phasen zerlegen, doch sind mit Angabe ihrer Art und Menge diese Dinge noch nicht definiert.



Mit diesem Einblick in die endliche Zerlegbarkeit der Körper fängt die Chemie als Wissenschaft an. Es wird damit eine neue Art der Beschreibung der Körper möglich. Während wir vorher nur Farbe, Dichte, Härte usw. angeben konnten, vermögen wir jetzt mit Hilfe des Begriffes seiner Bestandteile, welche wir in hylotropen Phasen erblickt haben, seine Zusammensetzung zu ergründen.

Von dem Begriff der hylotropen Phase ist es nun nicht mehr weit bis zu dem des chemischen Individuums. Um an einem Beispiel abzuleiten, nehmen wir an, wir seien im Besitze zweier hylotroper Stoffe, Wasser und Schwefeltrioxyd, und versuchen, bei einem festgehaltenen Druck die Erstarrungspunkte sämtlicher Gemische zu bestimmen, die sich aus beiden herstellen lassen. Trägt man die Erstarrungspunkte in Koordinaten ein, indem man die Zusammensetzung als Abszisse und die Temperatur als Ordinate wählt, so erhält man eine Zickzacklinie, wie sie die Figur darbietet, und es zeigt sich, daß an allen Maximis und an allen Minimis der Schmelzkurve die koexistenten Phasen im Verhältnis der Hylotropie stehen. In einer Beziehung weichen aber die Maxima von den Minimis ab. Wiederholt man die Aufnahme der Schmelzkurve bei geändertem Druck, wodurch sämtliche Schmelztemperaturen im allgemeinen geändert werden, so findet sich, daß die Abszissen der Maxima in der neuen Kurve zusammenfallen mit denen der früheren Kurve, während sich die Abszissen der Minima verschieben. Mit anderen Worten: die einen hylotropen Phasen zeigen ihre Zusammensetzung unabhängig von Druck und Temperatur, die

anderen nicht. Die Individualität jener ist also von höherer Art. Nun trennen wir jene von diesen ab und definieren: Als chemische Individuen sind solche hylotrope Phasen zu betrachten, welche eine von Druck und Temperatur unabhängige Zusammensetzung haben.

Diese Definition ist aber noch unvollkommen, und wir haben sie sofort mit einigen weiteren Argumenten zu bereichern. Hierzu betrachten wir zunächst die Siedepunkte der Wasser - Schwefeltrioxydgemische, welche durch die gestrichelte Kurve in der Figur wiedergegeben ist. Die Kurve bezieht sich auf die Siedepunkte bei Atmosphärendruck. Auch sie besitzt ein Maximum, und die Zusammensetzung der dort siedenden Flüssigkeit ist hylotrop mit ihrem Dampf. Es ist dies die konstant siedende, $98^3/_4$ prozentige, konzentrierte Schwefelsäure des Handels. Das ist aber kein chemisches Individuum. Denn läßt man bei vermindertem Druck sieden, so verschiebt sich das Maximum und wandert im Diagramm nach rechts. Schließlich, bei recht niedrigen Drucken, wird es unabhängig vom Druck, gerade dann, wenn die Zusammensetzung durch H_2SO_4 (in unseren Maßen) ausgedrückt wird. Jetzt ist die siedende Flüssigkeit also chemisches Individuum geworden. Wir erkennen hierbei, daß zu unserer früheren Definition noch ein Zusatz nötig ist. Die Unabhängigkeit der Zusammensetzung von Druck und Temperatur, wodurch wir einen chemisch „reinen" Stoff charakterisierten, braucht nicht absolut zu sein, sondern muß nur zwischen gewissen Grenzen bestehen. Diese Grenzen sind die Existenzgrenzen des betreffenden chemischen Individuums. Darüber hinaus verhält es sich dann als Phase eines heterogenen Gleichgewichtes in allgemeiner Art, nämlich als Lösung. In diesem Gebiet wird es möglich, die frühere Verbindung ihrerseits zu zerlegen in neue Individuen. Und wir können dies Gebiet als ihr Dissoziationsgebiet bezeichnen.

Die neuen Individuen, die hierbei herausspringen, werden im allgemeinen auch nur ein beschränktes Existenzgebiet haben und bei geeigneten Temperaturen und Drucken zur Dissoziation gelangen. Man wird fragen, ob das ohne Ende so weiter geht oder nicht. Hierauf lautet die Antwort, daß man erfahrungsgemäß meist bald ein Ende erreicht. In dem Maße, als die Auflösung fortschreitet, erweitert sich das Existenzgebiet der gewonnenen Individuen, und schließlich gelangt man zu solchen, welche bei allen erreichbaren Temperaturen und Drucken hylotrop bleiben. Diese heißen wir Elemente, und es muß danach ihre experimentelle Definition lauten: „Elemente sind chemische Individuen, welche niemals andere als hylotrope Phasen bilden."

Ebenso wie eine Lösung nur eine begrenzte Anzahl von hylotropen Bestandteilen enthalten kann, muß man auch verlangen, daß diese schließlich nur in eine begrenzte Zahl von Elementen auflösbar sind; ferner sieht man alsbald ein, daß aus irgend einer Lösung oder Verbindung unabhängig vom Wege der Zerlegung immer dieselben Elemente in derselben Menge herauskommen müssen. Dies liegt ja in der anfänglich von uns behaupteten Eindeutigkeit des Zusammenhanges zwischen der Natur einer Lösung oder Verbindung und ihren Bestandteilen (bei gegebenen äußeren Bedingungen: Temperatur, Druck usf.) „Hier finden wir die Quelle des Gesetzes von der Erhaltung der Elemente."

Bevor wir weiter gehen, soll noch ein Punkt betont werden. War die Zusammensetzung der Schwefelsäure vom maximalen Siedepunkt vom Druck abhängig, so sagten wir: die Schwefelsäure dissoziiert. Wir wissen aber, daß es eine allgemeine Konsequenz der chemischen Thermodynamik ist, daß die Dissoziation bei keinem Druck und bei keiner Temperatur ganz aufhört. Daher ist die Unabhängigkeit der Zusammensetzung von Druck und Temperatur, wenn sie merklich vorhanden ist, auch nur eine praktische, keine absolute. Mit anderen Worten: die Definition des chemischen Individuums selbst ist nur eine praktische und keine mathematisch genaue, oder: absolut reine Stoffe gibt es nicht. Dies mag sogar noch für die Elemente gelten.

Betrachten wir nun nochmals die Schmelzkurve der Wasser - Schwefeltrioxydgemische. Trennt man zwischen den Punkten M und N die Kristalle von der Lösung ab und schmilzt sie allein, so findet man, daß sie hylotrop bei 10^0 C schmelzen, demnach sich sämtlich identisch als von der Zusammensetzung H_2SO_4 (in unseren Maßen) erweisen. Das heißt, es hat im Phasenkomplex die feste Phase konstante Zusammensetzung, während sich diejenige der Lösung von M bis N ändert. Mit diesem Argument haben wir unsere frühere Definition noch zu bereichern; wir sagen nun: „Ein chemisches Individuum ist dann gegeben, wenn wir im Phasenkomplex eine Phase vorfinden, deren Zusammensetzung konstant bleibt, während Druck, Temperatur oder die Zusammensetzung der koexistierenden variablen Phasen zwischen gewissen Grenzen geändert wird."

An diesem unseren endgültigen Begriff des chemischen Individuums ist sehr bemerkenswert, daß dasselbe bezeichnet wird als eine Phase von besonderen Eigenschaften. Es ist also nur definiert in bezug auf ein heterogenes chemisches Gleichgewicht. Wenn mir nur ein gasförmiger, flüssiger oder fester Stoff gegeben ist, so kann ich nicht entscheiden, ob derselbe ein chemisch einheitlicher ist oder nicht. An und für sich verraten sich also die chemischen Individuen nicht, und sie tragen gegenüber Gemischen kein unterscheidendes Merkmal an sich. Daher spielen die reinen Stoffe in der Natur durchaus nicht die ausgezeichnete Rolle, zu der sie im Lehrgebäude der Chemie berufen sind, und ihre Hervorhebung kann nicht anders als methodisch begründet werden. Und da der Begriff der Phasenkoexistenz der Ausgangspunkt ist für die Ableitung der chemischen Individualität, so ist es klar, daß jener im Lehrvortrag der Chemie an erster Stelle entwickelt werden sollte.

Nunmehr wenden wir uns zu unserer Hauptaufgabe, die nach dieser Vorbereitung sich nun überraschend leicht lösen wird. Da wir das chemische Individuum als eine Phase bezeichnet haben, die in ihrer Beschaffenheit konstant bleibt, während man an der Zusammensetzung des Systems schrittweise Änderungen vornimmt, so folgt zunächst, daß Verbindungen nicht alle möglichen Zusammensetzungen haben, sondern ganz bestimmte, und daß wir also sprungweise Änderung der Zusammensetzung vorfinden, wenn wir von einer Verbindung zu ihren Nachbarn übergehen. Lassen wir im Beispiel der Wasser - Schwefeltrioxydgemische die Zusammensetzung der Schmelze von Wasser bis Schwefeltrioxyd sich stetig ändern, so haben wir als koexistente Phasen konstanter Zusammensetzung nach einander Eis, Bihydrat, Monohydrat, Kristallsäure, festes Trioxyd, wobei der Umschlag von der einen in die andere Verbindung offenbar sprunghaft erfolgt.

Hiermit zeigt sich, daß aus unserer Definition die erste stöchiometrische Eigenschaft der chemischen Verbindungen, nämlich ihre Zusammensetzung nach bestimmten Proportionen (im Gegensatz zu allen möglichen), ohne weiteres folgt. Wir waren also geschickt genug, um diese stöchiometrische Eigenschaft der Verbindungen bereits in deren Definition selber unterzubringen. Nun ist diese letztere eine experimentelle. Demnach ist jene stöchiometrische Eigenschaft nichts anderes als der Ausdruck des Verfahrens, welches man bei der Reindarstellung chemischer Präparate eben befolgt.

Ähnlich einfach erledigt sich das Gesetz der Verbindungsgewichte. Um dieses abzuleiten, machen wir nur Gebrauch von dem soeben erkannten Gesetz der bestimmten Proportionen, sowie davon, daß die Natur einer Verbindung eindeutig bestimmt sein soll durch ihre Zusammensetzung und unabhängig vom Wege ihrer Darstellung.

Seien nun drei Elemente A, B und C gegeben, welche drei (und nur drei) binäre Verbindungen bilden können: AB, AC, BC und eine ternäre Verbindung ABC. Wir bilden zuerst AB und finden eine bestimmte Gewichtsproportion zwischen den beiden Elementen. Dann verbinden wir AB mit C, wobei wieder bestimmte Mengen von beiden erforderlich sind. Nehmen wir A als Einheit, so bekommen wir für B und C Verhältniszahlen, mit denen sie in der Verbindung ABC enthalten sind. Wenn wir nun A mit der nötigen Menge C zusammenbringen, um AC zu bilden, findet sich dann dasselbe Verhältnis wie oben oder ein anderes? Es muß sich dasselbe finden, denn wenn wir nun AC mit B verbinden, so bekommen wir wieder die Verbindung ABC. In dieser aber stehen A und C in der bereits gefundenen Beziehung. Daher muß auch die Verbindung BC die Komponenten in dem Verhältnis enthalten, in welchem sie sich mit A verbinden. Die relativen Verbindungsgewichte mit A beherrschen also notwendig auch die Gewichte, mit denen B, C usf. untereinander sich verbinden. Dies ist aber nichts anderes als das Gesetz der Verbindungsgewichte. Wie man sieht, kommt dasselbe dadurch zustande, daß die Zusammensetzung einer Verbindung aus einer Anzahl gegebener Elemente unabhängig ist vom Wege, auf dem wir sie darstellen. Haben wir zwei verschiedene Wege, so erhalten wir zwischen beiden eine Beziehung, deren Inhalt im vorliegenden Fall das Gesetz der Verbindungsgewichte ist.

Was nun das Gesetz der multiplen Proportionen anlangt, so sieht man leicht ein, daß man zu ihm auf ganz analoge Weise gelangt, wie soeben zu den Verbindungsgewichten. Gibt es die Verbindungen AB und ABB, so können wir die letztere Verbindung einmal unmittelbar aus A und B bilden und sodann aus AB und B. Unter Anwendung des Gesetzes der Verbindungsgewichte findet man dann, daß die Gewichtsmengen von B in den beiden Verbindungen jedenfalls in einem ganzzahligen Verhältnis stehen müssen.

Hiermit stehen wir am Ende unserer Betrachtungen. Der wissenschaftliche Fortschritt, den die Chemie durch die Herleitung der stöchiometrischen Gesetze aus dem Gleichgewicht koexistenter Phasen erfährt, besteht, wie eingangs erwähnt, darin, daß dieselben nun verständlich sind, ohne einer Explikation durch Atome zu bedürfen. Wie hoch ein solcher Fortschritt zu bewerten sei, ist zum Teil eine Frage der Didaktik, im übrigen eine solche des Geschmacks und der wissenschaftlichen Schönheit. Goethe würde sich jedenfalls über die Ablösung einer der Erfahrung fremden Zutat gefreut haben; er war es ja, der den Atomen ein böses Beiwort gegeben hat: er nannte sie „abgeschmackt".

A. Petrunkewitsch: Künstliche Parthenogenese. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschrift für A. Weismann], S. 77—138.)

Seitdem durch die grundlegenden Arbeiten von Loeb, Morgan, Delage, Wilson u. A. die Möglichkeit einer künstlich, durch chemische Reize hervorgerufenen Parthenogenese erwiesen wurde, sind von den verschiedensten Beobachtern so viel Versuche nach dieser Richtung unternommen worden, daß kaum ein Monat vergeht, ohne daß ein neuer Beitrag zu dieser Frage erscheint oder ein neues Mittel zur Hervorrufung künstlicher Parthenogenese angegeben wird. Es ist deshalb nicht möglich, im Rahmen einer referierenden Zeitschrift, wie diese, all diesen Experimenten und theoretischen Erwägungen durch Besprechungen gerecht zu werden. Die hier vorliegende Arbeit stellt sich nicht die Aufgabe, neue Methoden aufzufinden, vielmehr hat Verf. sich bei seinen in Rovigno im Frühjahr 1902 angestellten Versuchen auf die bisher als besonders zuverlässig bewährten Methoden beschränkt, auch nur zwei Seeigel - Spezies — Strongylocentrotus lividus und Psammechinus microtuberculatus — dabei benutzt. Zweck der Untersuchung war vielmehr, die während der künstlichen parthenogenetischen Entwickelung ablaufenden Vorgänge in der Eizelle, namentlich das

Verhalten der Chromosomen, Centrosomen[1]) und des Eiplasmas genauer, als bisher geschehen, zu erforschen. Da von Viguier die künstliche Parthenogenese noch immer bestritten wird, so traf Verf. besonders sorgfältige Dispositionen, um ganz einwandfreie Ergebnisse zu erhalten. Die Seeigel wurden vorher längere Zeit in fließendem Seewasser ausgewaschen, die Instrumente jedesmal, wenn — was selten vorkam — versehentlich ein männliches Individuum angeschnitten war, sorgfältig sterilisiert; von den in mehrere Portionen verteilten Eiern ein und desselben Weibchens wurde stets eine Portion zur Kontrolle sich selbst überlassen; das Seewasser wurde vor dem Gebrauch stets filtriert, gekocht und durch Zusatz von destilliertem Wasser auf seine ursprüngliche Konzentration gebracht. Von den Versuchseiern wurde alle Viertelstunde ein Teil konserviert, um vollständige Entwickelungsserien zu erhalten, ein Teil aber nach fünfstündigem Verweilen in der Versuchsflüssigkeit wieder in gereinigtes Seewasser gebracht, um ihre weitere Entwickelungsfähigkeit festzustellen. Die Kontrollversuche ergaben, daß die untersuchte Spezies bei Rovigno keiner natürlichen Parthenogenese fähig ist. Die sich selbst überlassenen Eier starben ausnahmslos bald unter den Erscheinungen körnigen Zerfalls ab. War also diese Fehlerquelle ausgeschlossen, so hätte anderseits eine unbemerkt erfolgte Befruchtung sich durch das Auftreten einer Dotterhaut bemerkbar machen müssen.

Indem Verf. sich nun zunächst dem Verhalten der Chromosomen zuwendet, beginnt er mit einer Erörterung der in betreff dieser Körper herrschenden Vorstellungen. Bei Besprechung einiger wichtiger neuerer Arbeiten von Boveri (Rdsch. 1904, XIX, 31) und Strasburger (Ebd. XIX, 392) sind diese Fragen auch an dieser Stelle kurz dargelegt worden, und es ist daher erinnerlich, daß die beiden genannten Forscher — gleich Weismann und vielen Anderen — dafür eintreten, daß die einzelnen Chromosomen ihre Individualität dauernd bewahren, auch wenn sie äußerlich nicht als Individuen hervortreten. Die für diese Auffassung sprechenden Gründe sind namentlich von Boveri zusammengestellt worden. Indem Herr Petrunkewitsch gleichfalls die Chromosomen als Individuen ansieht, führt er weiterhin aus, daß man diese a priori entweder alle als unter einander gleichwertig, oder als zwar essentiell gleich, aber qualitativ verschieden, oder endlich auch als essentiell verschieden ansehen könne. Die zweite Anschauung wird seit Jahren von Weismann, die letzte neuerdings (s. das angeführte Referat) von Boveri vertreten. Die Annahme einer völligen Gleichwertigkeit hat von vornherein wenig für sich; außer anderen Gründen spricht dagegen auch das Verhalten der unbefruchteten und befruchteten Bieneneier: beide haben die gleiche Chromosomenzahl; während diese aber im unbefruchteten Ei durch einfache Spaltung der vorhandenen Chromosomen, ohne folgende Zellteilung hervorgebracht wird, entsteht sie im befruchteten Ei durch Vereinigung von acht dem weiblichen Vorkern entstammenden mit acht dem Spermatozoon angehörigen Chromosomen. Da nun die unbefruchteten Eier bekanntlich stets Drohnen, die befruchteten weibliche Tiere liefern, so liegt hier die Annahme einer qualitativen Verschiedenheit der Chromosomen sehr nahe. Dagegen vermag Verf. sich der weiter gehenden Boverischen Annahme einer essentiellen Verschiedenheit der einzelnen Chromosomen nicht anzuschließen. Schwierigkeiten bereitet dieser Anschauung vor allem die der Befruchtung vorangehende Reduktionsteilung der Vorkerne, bei welcher die Zahl der vorhandenen Chromosomen auf die Hälfte herabgesetzt wird. Die Boverische Ansicht würde in diesem Falle voraussetzen, daß diese Reduktionsteilung nicht — wie Weismann dies annahm und zur Grundlage seiner Vererbungstheorie machte — beliebige, je nach den Umständen in jedem Fall andere Chromosomen eliminiert, sondern daß jeder Ei- und Samenzelle alle Arten von Chromatinelementen gewahrt bleiben. Es würde dies, wie Boveri selbst anführte, dadurch möglich sein, daß jede Art durch zwei wesensgleiche Chromosomen vertreten sei, wofür einige Befunde sprechen, und daß je eins von diesen bei der Reduktionsteilung ausgeschieden wird. Da sich nun durch direkte Beobachtung diese Frage nicht entscheiden läßt, so weist Verf. darauf hin, daß auf diese Weise gebundene Reduktionsteilungen namentlich bei Tieren mit geringer Chromosomenzahl nur zu einer sehr geringen Zahl von Kombinationen führen und so der natürlichen oder künstlichen Auslese nur ein sehr geringes Material von Variationen zur Verfügung stellen könnte, was namentlich den Erfahrungen bei der Kreuzung und Bastardierung widerspreche.

Zu den tatsächlichen Befunden übergehend, berichtet Verf. zunächst über den sehr verschiedenen Verlauf der Furchung bei den zu künstlicher Parthenogenese veranlaßten Eiern. Nicht nur die Größe und Zahl der bei den einzelnen Teilungen gebildeten Zellen ist verschieden, sondern auch die Teilung selbst verläuft in ganz verschiedener Weise, indem in manchen Zellen zunächst die Kerne sich mehrfach teilen, während die Zelle selbst erst später in mehrere Blastomeren zerfällt, wobei die Furchung entweder an der Oberfläche beginnt und erst allmählich das Plasma durchsetzt, oder auch sofort zur völligen Teilung führt. Selbst ein nachträgliches Verschwinden der schon gebildeten Furchen, sogar ein Rückgängigmachen schon erfolgter Zellteilungen wurde vom Verf. — wie ähnlich schon früher von Ziegler u. A. — beobachtet. Sehr bemerkenswert ist jedoch der Umstand, daß die Verteilung der Chromo-

[1]) Chromosomen heißen die bei jeder Tierart in konstanter Zahl und charakteristischer Gestalt erscheinenden Teilstücke, in welche die färbbare Kernsubstanz (das Chromatin) beim Beginn der Kernteilung zerfällt; das Centrosoma ist ein kleines Körperchen, welches sich bei Beginn der Kernteilung selbst teilt und dessen Hälften, auseinanderweichend, die Mittelpunkte der beiden sich neubildenden Tochterkerne und die sie umgebenden Strahlungen darstellen.

somen auf die einzelnen Kerne eine ganz unregelmäßige ist. Es finden sich neben einander Kerne von ganz verschiedener Chromosomenzahl und dementsprechend auch von sehr verschiedener Größe. In keinem Falle erfolgte eine Wiederherstellung der für die Art normalen Zahl (36). Trotzdem war ein Bestreben der Blastula, die Kugelgestalt anzunehmen, nicht zu verkennen.

Die Centrosomen haben seit ihrer ersten Entdeckung zu vielen Erörterungen Anlaß gegeben, sowohl was ihren Bau, als auch was ihre Bedeutung betrifft. An den jüngsten Stadien, die ihm im befruchteten Seeigelei zu Gesicht kamen, konnte Verf. keine bestimmte Struktur entdecken, wohl aber zeigten spätere Stadien einen schönen Wabenbau. Die von Boveri als Centriolen bezeichneten kleinen, färbbaren Körperchen fehlten durchweg. Die Strahlen bei ihrer Bildung zu verfolgen, war wegen der Schnelligkeit, mit der sie sich bilden, untunlich; wohl aber konnten sie bei der langsameren Rückbildung beobachtet werden, und es zeigte sich hierbei mit vollster Deutlichkeit, daß die Strahlen keine besonderen Gebilde sind, sondern nur die Wände reiheweis angeordneter Waben, „der Ausdruck der bei der Zellteilung waltenden Kräfte“. Ein besonderes Archoplasma, wie man es angenommen hat, aus dem die Strahlen sich bilden sollten, existiert demnach nicht.

Eine in neuerer Zeit wieder viel diskutierte Frage ist ferner die nach der Entstehung der Centrosomen. Während längere Zeit die Meinung der meisten Beobachter dahin ging, daß dieselben sich nur durch Teilung, nicht durch Neubildung vermehrten, gelang es Wilson vor einigen Jahren, durch mechanische Reize Strahlungen sogar in kernlosen Eifragmenten hervorzurufen, welche einen von einem Centrosoma nicht zu unterscheidenden Zentralkörper umschlossen. Diesen Angaben gegenüber stellt nun Herr Petrunkewitsch fest, daß ihm trotz vielfach wiederholter Versuche die künstliche Erzeugung echter, ein Centrosoma einschließender Strahlungen an kernlosen Eifragmenten niemals gelungen ist; wo Strahlungen sich in solchen beobachten ließen, waren es stets solche ohne Centrosoma, wie sie neben den echten auch in normalen Eiern sich finden. Ein Zentralkorn kann allenfalls durch ein darüber liegendes Dotterkügelchen vorgetäuscht werden, doch ist dies durch differente Färbung und durch die stets erkennbar andere Lage von jenem zu unterscheiden. Auch sind die Strahlen in solchen Fällen stets kürzer und weniger zahlreich.

Wie schon längst bekannt, geht das Centrosoma des Eies nach der zweiten Reifungsteilung zugrunde und wird durch dasjenige des Spermatozoons ersetzt. Bringt man nun Eier in diesem Stadium unbefruchtet in eine Na Cl-Lösung, so sieht man nach einer halben Stunde das Centrosoma von einer neuen Strahlung umgeben, die allerdings nach einiger Zeit wieder verschwindet. Nach einer Ruhepause wird nun aber das Ei-Centrosoma von neuem zur Tätigkeit angeregt, zeigt sich von neuem von Strahlen umgeben und beginnt sich wiederholt zu teilen. Es handelt sich also hierbei nach den Beobachtungen des Verf. nicht um Neubildung von Centrosomen im Sinne von Morgan und Wilson, sondern um eine Anregung des — unter normalen Bedingungen dem Untergang verfallenen — Ei-Centrosomas zu neuer Lebenstätigkeit. Diese Teilungen setzen sich nun, falls das Ei so lange in der Salzlösung verbleibt, so lange fort, bis schließlich ein gewisses Minimum der Größe der einzelnen Centrosomen und ein Minimum ihres Abstandes von einander erreicht ist, welches der weiteren Entwickelung ein Ziel setzt. Läßt man ein Ei zu lange in der Salzlösung liegen, so treten schließlich so starke Verschiebungen im Plasma ein, daß eine Fortentwickelung ausgeschlossen ist. Auch die Kerne werden durch die Salzlösung leicht zu übergroßer Vermehrung der Chromosomenzahl gereizt, ohne sich selbst dabei zu teilen, oder sie verkleinern sich später, nach der Rückversetzung in reines Seewasser, ohne Längsspaltung der Chromosomen, so daß diese ungleich auf die Tochterzellen verteilt werden. Hierin sieht Verf. die Ursache der häufigen Mißerfolge bei Versuchen über künstliche Parthenogenese. Das Gelingen hängt davon ab, daß der Experimentator den richtigen Zeitpunkt für die Rückversetzung in Seewasser trifft.

Als wesentliche Ursache der letzteren erscheint nach dieser Betrachtung der Umstand, daß das normalerweise absterbende Centrosoma des Eies durch verschiedene Reize — Temperaturerhöhung oder -erniedrigung, Schütteln, Bürsten, Einwirkung von schwachem Alkohol, Salzlösungen und Säuren — zu erneuter Tätigkeit angeregt wird.

Abschließend erörtert Verf. die Beziehungen zwischen künstlicher und natürlicher Parthenogenesis. Stets ist es, wie schon Weismann betonte, ein lebensfähiges Centrosoma, das die Eizellen zur Teilung anregt. Bei der befruchteten Eizelle und bei Merogonie[1]) ist es dasjenige des Spermatozoons; bei der Schneckengattung Crepidula fand Conklin die Centrosomen von Ei- und Spermatozoon an beiden Enden der befruchteten Eizelle, während nach Wheeler bei Myzostoma (einer Qualle) nur dasjenige der Eizelle überlebt. Bei der natürlichen Parthenogenese, bei welcher die zweite Reifungsteilung unterbleibt, bleibt das Ei-Centrosom lebensfähig, und bei der künstlichen Parthenogenese wird dasselbe künstlich zu weiterer Teilung angeregt, wie dies Wilson auch mit dem Centrosoma befruchteter Eizellen bis zu einem gewissen Punkt erreichte. Was aber die künstliche Parthogenese von der natürlichen wesentlich unterscheidet, ist das abweichende Verhalten der Chromosomen, die bei ersterer stets in reduzierter Zahl bestehen bleiben. Nur in den Fällen, in denen durch Einwirkung von Salzlösungen oder Kohlensäure die Ausbildung des zweiten Richtungskörpers und damit die Reduktionsteilung unter-

[1]) Entwickelung von Teilstücken eines Eies.

bleibt, so daß die Zahl der Chromosomen die normale bleibt, kann es zur Bildung normaler Larven, also zu wahrer künstlicher Parthenogenesis kommen; alle anderen Entwickelungen bleiben mehr oder weniger pathologisch. Nicht also in dem Umstand, daß noch nicht das richtige chemische Reizmittel gefunden ist, sieht Verf. die Ursache dieses pathologischen Verlaufes, sondern darin, daß die Beziehungen zwischen den einzelnen Zellorganen nicht die normalen sind. R. v. Hanstein.

J. Elster und **H. Geitel:** Über Radioaktivität von Erdarten und Quellsedimenten. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 321—325.)

Mit ihrem durch einige Veränderungen verbesserten Apparate zur Messung der Ionisation der Luft haben die Herren Elster und Geitel weitere Bestimmungen der Radioaktivität verschiedener Erdarten, Gesteine und Quellsedimente ausgeführt. Zunächst wurde die Abnahme der Spannung des Elektroskops durch die natürliche Ionisierung der in einer Glocke abgesperrten Luft bestimmt (sie betrug gewöhnlich 6 bis 10 Volt in der Stunde); sodann wurde eine abgewogene Menge, wenn möglich 125 g, als trockenes Pulver in einer Zinkschale unter die Glocke gebracht und der Spannungsverlust für gleiche Zeit beobachtet oder bei stark radioaktiven Körpern, welche nur kürzere Zeit beobachtet wurden, berechnet. Die Differenz beider gab ein Maß für die Radioaktivität der untersuchten Substanz oder vielmehr für die Summe der die Luft ionisierenden Wirkungen der drei verschiedenen Strahlengattungen der eingeführten radioaktiven Substanz und ihrer etwaigen Emanation, ohne einen Anhalt für die photographische Wirkung des untersuchten Körpers zu geben, da diese durch die Intensität der β- und γ-Strahlen bedingt ist.

Bei der Wahl der zu untersuchenden Proben wurden auf Grund der bisherigen Erfahrungen in erster Reihe tonhaltige Erden von verschiedenster Herkunft berücksichtigt, besonders tonige Verwitterungsprodukte älterer und jüngerer Eruptivgesteine. Der für je 125 g in einer Stunde beobachtete Potentialabfall ist für die verschiedenen Erdarten und Gesteine in einer ersten Tabelle und für verschiedene Quellsedimente in einer zweiten zusammengestellt. In der ersteren fällt die relativ hohe Radioaktivität der Tone aus verwittertem Basalt bei Marburg (19,2 bis 27,7) auf, noch mehr die der Erdarten von Capri, besonders der Höhlenlehm daselbst (101,8), während Detritus von Ätna-Lava (2,7), Humus der Lava vom Ätna (3,9) und Lapilli und Asche (1,1) hinter den Werten der Wolfenbütteler Ackererde (6,8 bis 10,4) zurückbleiben. Höhere Werte zeigten die verschiedensten Quellsedimente aus Wiesenbad im Erzgebirge (72,8), der Schlamm aus den Kühlbassins in Baden-Baden (300 bis 400), also das Zehnfache der im Fango von Battaglia gefundenen Werte (27,6 bis 30,3). Herr Geitel hat sodann den Badener Thermalschlamm noch an Ort und Stelle untersucht und die auch anderweitig gemachte Beobachtung bestätigt, daß die Aktivität der Sedimente um so geringer ist, je weiter vom Ursprung der Quellen sie sich bilden; an diesen selbst wurden Werte gefunden (an der Hauptstollenquelle 1500 bis 2000, am „Ursprung" 3000), die mit der Aktivität der Uransalze vergleichbar sind. Das Elektroskop wurde in wenig Minuten vollständig entladen, und ein mit Sidotblende bestrichener Metallzylinder wurde nach zwei- bis dreistündigem Verweilen in der mit Emanation gesättigten Luft szintillierend.

Diese unausgesetzte, reiche Entwickelung von Emanation aus dem Schlamme der untersuchten Quellen erklärt es, daß auch das Thermalwasser, wie Himstedt gezeigt hat, mit solcher durchsetzt ist. Die Menge des aktivsten Schlammes war noch zu gering, um eine erfolgreiche chemische Behandlung zu gestatten; in Bunsens Analyse der Quellen Baden-Badens ist weder Uran noch Thor aufgeführt. Merkwürdigerweise hat die Kurve des Abfalls der induzierten Aktivität für den Badener Schlamm eine andere Gestalt als die für Radium und Thorium, die Abnahme ist wesentlich langsamer als für Radium und schneller als für Thorium. Ob es sich da um ein Gemisch der bekannten aktiven Stoffe handelt oder um ein noch unbekanntes Element, kann erst durch Untersuchungen an einem reicheren Material festgestellt werden.

Benjamin Moore und **Herbert E. Roaf:** Über einige physikalische und chemische Eigenschaften von Lösungen des Chloroforms in Wasser, Salz, Serum und Hämoglobin. Ein Beitrag zur Chemie der Anästhesie. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 382—412.)

Die Zahl der Körper, die mehr oder weniger anästhesierende Eigenschaften besitzen, erreicht einige hundert; es ist daher klar, daß diese Wirkung auf einem allgemeinen Typus der Einwirkung dieser Substanzen auf den Hauptbestandteil der Zelle, das ist das Zellprotoplasma, beruhe. Diese Wirkung zeigt sich aber nicht nur bei den Nervenzellen, sondern auch bei bewimperten und anderen Epithelien, bei jeder Art von Muskelzellen, bei Bakterien, Amöben und anderen einzelligen Organismen und bei allen Arten von Pflanzenzellen, deren Aktivität experimentell nachgewiesen werden kann. In all diesen verschiedenen Typen lebender Zellen nimmt die Aktivität in ähnlicher Weise mit der steigenden Gabe des Anästhetikums ab, und bei hinreichender Konzentration des letzteren schwinden alle Lebenszeichen. Die Wirkung der Anästhetika muß daher auf einer Änderung beruhen, welche in dem einzigen in all diesen verschiedenen Zelltypen anwesenden Material, in dem Zellprotoplasma, hervorgebracht wird. Von den verschiedenen Theorien, die über die Wirkung der Anästhetika aufgestellt worden, verdienen somit nur diejenigen nähere Beachtung, welche auf einer gegenseitigen Einwirkung zwischen dem Anästhetikum und dem Zellprotoplasma basieren, wie sie gleichfalls schon mehrfach aufgestellt sind, ohne jedoch hinreichend experimentell gestützt worden zu sein.

Die Verff. wurden auf dieses interessante Thema aufmerksam durch Versuche von Sherrington und Sowton über die Wirkung von Chloroform auf das ausgeschnittene, durch eine Nährstofflösung gespeiste Säugetierherz, bei welchen sich zeigte, daß der Gehalt von 1 Chloroform in 100000 Nährstofflösung eine deutliche Wirkung hervorrief, indem die Herzkontraktionen schwächer wurden. Diese Wirkung trat sofort auf, sowie die verdünnte Chloroformlösung ins Herz gelangte, hielt an, solange die Nährlösung Chloroform enthielt, und hörte sofort auf, wenn die Lösung normal wurde. Dieses Experiment konnte beliebig oft wiederholt werden und regte die Verff. zum Studium der Chemie der Anästhetika an. Offenbar war die Wirkung des Chloroforms auf die Muskelfasern des Herzens abhängig von der Konzentration des Chloroforms in den Zellen und beruhte wahrscheinlich auf einer losen Verbindung zwischen Protoplasma und Chloroform, die so lange anhielt, als der Druck des Anästhetikums eine gewisse Höhe behielt, aber sich zersetzte, wenn dieser abnahm, so daß das Protoplasma unverändert zum Stoffwechsel zurückkehren konnte.

Da das Protoplasma chemisch aus Proteïnstoffen besteht, schien es aussichtsvoll, zu untersuchen, ob eine solche unbeständige Verbindung erhalten werden könnte, und es wurden Versuche mit den Eiweißstoffen des Blutes angestellt, deren Resultate auf die Bildung derartiger Verbindungen hinwiesen. Während die Verff. noch weiter in ähnlicher Weise die Wirkungen des

Chloroforms auf verschiedene Typen lebender Zellen studieren wollen, beschreiben sie in der umfangreichen, vorläufigen Mitteilung die bisher mit Proteïden gemachten Erfahrungen, welche zu beweisen scheinen, daß sich zwischen Proteïd und Chloroform eine leicht dissoziierbare Verbindung bilde. Die angestellten Versuche werden in vier Gruppen geteilt: 1. über die sichtbaren physikalischen und chemischen Änderungen, die in Serum- und Hämoglobinlösungen durch Zusatz von Chloroform hervorgebracht werden; 2. über die relative Löslichkeit von Chloroform in Wasser, normaler Salzlösung, Serum- und Hämoglobinlösung; 3. über die relativen Dampfdrucke des Chloroforms, wenn es gelöst ist in bzw. Wasser, Salz-, Serum- und Hämoglobinlösungen, und über die Schwankungen der Verteilungskoeffizienten in diesen Lösungen; 4. über die Löslichkeiten der Gase in den Lösungen bei Anwesenheit von Chloroform.

Im nachstehenden sollen, unter Hinweis auf die Originalmitteilung bezüglich der angestellten Experimente, nur die Ergebnisse und die aus ihnen abgeleiteten Schlüsse mitgeteilt werden.

Nach Ansicht der Verff. rechtfertigen die mitgeteilten Versuche den Schluß, daß Chloroform eine unbeständige chemische Verbindung oder eine physikalische Vereinigung mit den untersuchten Proteïden bildet, und daß es in einem solchen Zustande von Verbindung im Blute kreist. Da die Proteïde das Protoplasma der lebenden Zellen aufbauen, erscheint es wahrscheinlich, daß Chloroform und andere Anästhetika ähnliche Verbindungen mit dem Protoplasma bilden müssen und daß die Anästhesie herrührt von der Bildung solcher Verbindungen, welche die chemischen Aktivitäten des Protoplasmas beschränken. Diese Verbindungen sind unbeständig und bleiben nur so lange bestehen, als der Druck des Anästhetikums in der Lösung erhalten bleibt. Solche Verbindungen werden nicht allein vom Hämoglobin gebildet, sondern auch vom Serumeiweiß, und deshalb ist die Stellung, welche das Anästhetikum zum Hämoglobin einnimmt, nicht die des Atmungssauerstoffs. Dies wird ferner gezeigt durch die Tatsache, daß die Fähigkeit, Sauerstoff mit sich zu führen, im Hämoglobin nicht beeinträchtigt wird durch die Anwesenheit von Chloroform.

Die Tatsachen, welche als Beweise für die Bildung einer Verbindung oder Anlagerung zwischen Serumproteïd oder Hämoglobin und Chloroform dienen, sind die folgenden: a) Chloroform ist viel leichter löslich in Serum- oder Hämoglobinlösungen als in Salzen oder Wasser. b) Selbst in verdünnten Lösungen ist bei gleichem Druck die Menge des in Serum- oder Hämoglobinlösung gelösten Chloroforms beträchtlich höher als in Salz oder Wasser. c) Die Kurve der Drucke und Konzentrationen ist für Wasser und Salze eine gerade Linie, während sie für Serum- und Hämoglobinlösung eine gekrümmte ist, die bei den höheren Drucken Association anzeigt. d) Im Serum erzeugt Chloroform eine ausgesprochene Trübung und selbst ein langsames Ausfällen bei Zimmertemperatur (15° C), sowie bei Körpertemperatur (40° C) einen schnellen, wenn auch unvollkommenen Niederschlag. Beim Hämoglobin veranlassen 1,5 bis 2 % Chloroform eine Änderung der Farbe und beginnendes Fällen bei Zimmertemperatur, das fast ein vollständiges wird im Thermostaten bei 40° C, während 5 % und darüber einen vollständigen Niederschlag selbst bei 0° veranlassen.

Die Beziehungen zwischen Druck und Konzentration des Chloroforms in Lösungen ist in weitem Umfange untersucht worden von unterhalb der anästhesierenden Werte (8 bis 10 mm) bis nahe zur Sättigung in Wasser, Salz und Serum. Praktisch ist von Wichtigkeit, daß bei demselben Prozentgehalt von Chloroform in der geatmeten Luft, das Serum oder Hämoglobin und somit das Blut viel mehr Chloroform aufnehmen kann als Wasser oder Salz unter gleichen Bedingungen. Nach den Versuchen ist beim anästhesierenden Druck und bei 40° C der Verteilungskoeffizient im Wasser und Salz annähernd 4,6, während er im Serum 7,3 ist; bei Zimmertemperatur werden diese Koeffizienten bzw. 8,8 und 17,3.

L. Liebermann: Beiträge zur Kenntnis der Fermentwirkungen. (Berichte der deutschen chem. Gesellschaft 1904, Jahrg. **37**, S. 1519—1524.)

Verf. teilt in dieser vorläufigen Mitteilung die Ergebnisse von Versuchen mit, die er über die Wasserstoffsuperoxydkatalyse durch kolloidale Platinlösungen einerseits und durch organische Fermente anderseits angestellt hat. Bezüglich der H_2O_2-Katalyse durch kolloidale Platinlösungen konnte er feststellen, daß die Lösungen aktiven Sauerstoff enthalten, der sich mit Jodkali-Stärkelösung, *p*-Phenylendiamin oder Indigolösung nachweisen laßt, und dessen Menge sich unter Einwirkung von Wasserstoff- oder Stickstoffgas verringert. Unter gewissen Umständen können jedoch die mit diesen Gasen behandelten kolloidalen Platinlösungen gegen H_2O_2 eine beträchtlich gesteigerte Aktivität erlangen, ähnlich wie dies G. Bredig und M. Fortner (Rdsch. 1904, XIX, 204) bei der Palladiumkatalyse des H_2O_2 für Wasserstoff gefunden haben. Werden kolloidale Platinlösungen durch Aufkochen ihres aktiven Sauerstoffs beraubt, so wird ihre katalytische Wirkung auf H_2O_2 beträchtlich geschädigt, ohne jedoch die Fähigkeit, sich langsam zu erholen, zu verlieren. Teilt man aufgekochte Platinlösungen noch heiß in drei gleiche Portionen, von denen die eine in einem Sauerstoff- oder Luftstrome, die zweite in einem Strome von Wasserstoff, die dritte in einem Stickstoffstrome erkaltet, so zeigen die einzelnen Partien bedeutende Unterschiede in der katalytischen Kraft: Lösungen in Berührung mit Luft oder Sauerstoff zersetzen in der gleichen Zeit mehr H_2O_2 als solche, die mit Wasserstoff oder Stickstoff behandelt waren.

Aus diesen Versuchsergebnissen zieht Verf. den Schluß, daß der Sauerstoff bei der Platinkatalyse des H_2O_2 eine wichtige Rolle spielt. „Es ist gestattet, anzunehmen, daß dem kolloidalen Platin die Fähigkeit zukommt, den molekularen Sauerstoff der Luft zu aktivieren, und daß es dieser aktive Sauerstoff ist, welcher die Katalyse einleitet, worauf dann die Reaktion weitergeht, ohne einer anderen Sauerstoffquelle als des Wasserstoffsuperoxyds selbst zu bedürfen . . . Das Wesentlichste bei dieser Katalyse besteht, wie ich meine, eben darin, wie der Anstoß zur Reaktion gegeben wird, also in der ersten Phase der Reaktion; alles Übrige läuft einfach auf die bekannte Reduzierbarkeit von gewissen Oxyden oder Superoxyden durch Wasserstoffsuperoxyd hinaus.“ Die erste Phase wäre also etwa nach dem Schema $nPt + yO_2 = xPt_mO_z$ darstellbar; dann erst käme die H_2O_2-Wirkung, bei welcher unter Entstehung von Wasser und molekularem Sauerstoff die Platinsauerstoffverbindung reduziert wird. Der molekulare Sauerstoff dient dann wieder zur Aktivierung des Platins.

In den Versuchen über Wasserstoffsuperoxydkatalyse durch organische Fermente bediente sich Verf. Fermente pflanzlichen und tierischen Ursprungs, wie Diastase, frisch bereitete Malzauszüge, Auszüge aus Fettgewebe, Gehirn, Knorpel usw. Diese enthielten nun niemals aktiven Sauerstoff und hatten auch nicht die Fähigkeit, eingeleiteten Sauerstoff zu aktivieren; die meisten besitzen jedoch die Eigenschaft, aktiven Sauerstoff aufzunehmen und ihn kurze Zeit zu binden. Wichtig ist die Tatsache, daß Luft, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff bei gewöhnlicher Temperatur auf die katalytische Kraft dieser Fermente ohne Wirkung sind; bei höherer Temperatur wirken Luft wie Sauerstoff schädigend. Im Gegensatz zu der Platinkatalyse muß also in diesen Fällen eine direkte Wirkung des Fermentes auf Wasserstoffsuperoxyd angenommen werden. „Für die erste Phase der Reaktion kann also ein dem auch von Bredig für die

Platinkatalyse acceptierten Schema nachgebildetes: $yH_2O_2 + nF = F_nOy + yH_2O$ gelten, worin F irgend ein mit Wasserstoffsuperoxyd leicht reagierendes Ferment bedeutet. Dies hat zur Voraussetzung, daß sich intermediär ein mit Wasserstoffsuperoxyd leicht reagierendes Fermentoxyd oder Fermentsuperoxyd bilde, welches die Reaktion weiter fortsetzt." P. R.

Arturo Marcacci: Ist das Leben möglich, wenn man den Stickstoff der atmosphärischen Luft durch Wasserstoff ersetzt? (Rendiconti R. Istituto Lombardo 1904, ser. 2, vol. XXXVII, p. 431—434.)

In ihren klassischen Untersuchungen über die Atmung der Tiere sind Regnault und Reiset zu dem Schluß gekommen, daß in einer Atmosphäre, in welcher Wasserstoff die Stelle von Stickstoff einnimmt, die Atmung genau in derselben Weise erfolgt wie in normaler Luft, nur scheine der Sauerstoffkonsum kleiner zu sein. Diese auf nur drei Versuche gestützte Schlußfolgerung war Veranlassung zu der Ansicht, daß Wasserstoff wie Stickstoff für das Leben ein indifferentes Gas sei, und daß diese beliebig einander vertreten können. Die große Verschiedenheit der chemischen und physikalischen Eigenschaften beider Gase schien jedoch wenig vereinbar mit ihrer physiologischen Gleichwertigkeit als Atemgase; und diese Bedenken wurden noch erhöht durch den Umstand, daß die beiden Gase auch physiologisch verschiedenes Verhalten zeigen, indem der Stickstoff im Blute zirkulieren kann, ohne die organischen Funktionen aktiv zu beeinflussen, der Wasserstoff hingegen, in den Körper eines Tieres eingeführt, sich ganz anders verhält. Herr Marcacci unternahm daher eine neue Prüfung der Angaben von Regnault und Reiset und dehnte dieselbe auf Pflanzen und sehr verschiedene Tierklassen aus: Arthropden, Mollusken, Fische, Amphibien, Vögel und Säugetiere. Die Tiere wurden unter große Glocken gebracht, die mit dem Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff gefüllt waren.

Von der in den Abhandlungen des Istituto ausführlich zu veröffentlichenden Untersuchung gibt Herr Marcacci in der Vorlage nur die Ergebnisse bezüglich der Vögel und Säugetiere. Die Vergleichung der das Gasgemisch atmenden Tiere mit den in normaler Luft befindlichen zeigte bald einen großen Unterschied ihres Verhaltens; erstere wurden unruhig, zitterten, suchten ihre Beine unter warme Gegenstände, die im Käfig waren, zu stecken, ihre Atmung wurde schneller, die Unruhe wurde größer, es trat Somnolenz ein, sie fielen wiederholt hin, bis sie auf der Seite liegen blieben und starben. Im Laufe des Versuches entnommene Gasproben zeigten, daß der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung stets bedeutend größer waren im Wasserstoff- als im Stickstoffgemisch; die Tiere atmeten viel lebhafter.

Auffallend war die schnelle Abkühlung der im Wasserstoff-Sauerstoffgemisch sich aufhaltenden Tiere; ihre Körpertemperatur war in einem vorgeschritteneren Stadium des Versuches um mehrere Grade niedriger als im normalen; sie sank sogar unter 30°; oft konnte man die Abkühlung der Tiere schon mit der Hand erkennen. Ferner fanden sowohl der Verf. wie alle anderen Personen des Laboratoriums jedesmal nach beendigtem Versuch, wenn sie die Hand in den Käfig mit Wasserstoff einführten, um das lebende oder tote Tier herauszuholen, ein intensives Kältegefühl an der Hand, als tauchte man sie in Quecksilber.

Aus diesen Versuchen folgte, daß der Wasserstoff keineswegs für das Leben der Tiere indifferent ist; vielmehr sterben die Tiere in einem Gemisch aus Sauerstoff und Wasserstoff, und zwar sprechen alle Symptome, welche die Tiere während des Versuches zeigten, sowie auch das Kältegefühl, das man an der Hand im Wasserstoffkäfig empfand, daß die Schädigung der Tiere im Wasserstoff, wenigstens zum größten Teil, daher rührt, daß der Wasserstoff ein guter Wärmeleiter ist und mit der Zeit eine tödliche Abkühlung der Versuchstiere veranlaßt. Verf. vermutet jedoch, daß der starke Wärmeverlust nicht der einzige Grund für das Absterben der Tiere sei, es wirken sehr wahrscheinlich auch chemische Einflüsse des Wasserstoffs im Blute. Daß Regnault und Reiset den Wasserstoff unschädlich fanden, lag daran, daß sie nur wenig über 50% H und 28% überschüssigen O verwendeten.

A. G. Nathorst: Über die fossile Flora der antarktischen Gebiete. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1447—1450.)

Die Auffindung von Jura- und Tertiärpflanzen in den antarktischen Gebieten ist eins der interessantesten Ergebnisse der von Herrn O. Nordenskjöld geleiteten schwedischen Expedition. Jurassische Pflanzen wurden von Herrn J. G. Andersson in der Hoppets vik (Hoffnungsbucht) auf Ludwig Philipp-Land unter 63° 15′ s. Br. und 57° w. L. (Greenw.) gefunden. Die fossilen Pflanzen finden sich dort in einem schwarzen Schiefer, der leicht zusammengepreßt ist und etwa 600 m Mächtigkeit besitzt. Am Floraberg, wo die Abdrücke gesammelt wurden, bilden die Schichten eine schwache synklinale Falte.

Diese Juraflora ist sehr reich an Arten; die Blätter sind ihrer äußeren Form nach gut konserviert, während die Nervatur infolge des Druckes zuweilen verwischt ist. Es finden sich Equiseten, Wasserfarne, echte Farne (in zahlreichen Gattungen), Cycadophyten und Coniferen (Araucarien usw.). In ihrer Gesamtheit schließt sich die Flora einerseits an die Juraflora von Europa und anderseits an die obere Gondwana-Flora von Indien an. Vom klimatologischen Gesichtspunkt kann man keine Abweichung von diesen beiden erkennen, und in dieser Hinsicht könnte die Sammlung von Ludwig Philipp-Land ebensowohl von der Küste von Yorkshire herstammen. Durch ihren Artenreichtum übertrifft diese antarktische Flora bei weitem alle bisher bekannten jurassischen Floren Südamerikas.

Die tertiären Pflanzen wurden auf der Seymourinsel unter ungefähr 64° 15′ s. Br. gefunden. Kapitän C. A. Larsen hatte dort schon 1893 Proben fossilen Holzes gesammelt, das die englischen Geologen als Coniferenholz erkannten; in der von Larsen dem Stockholmer Museum übergebenen Sammlung hat Herr Nathorst außerdem die Anwesenheit einer Angiosperme feststellen können. Von derselben Örtlichkeit haben Nordenskjöld und Andersson Blattabdrücke in marinem vulkanischem Tuff mitgebracht, die leider ziemlich fragmentarisch und schlecht erhalten sind. Sie weisen Farne, Coniferen und Dikotylen (Fagus!) auf. Der Umstand, daß diese Reste sich in einer Meeresablagerung finden, verbietet, Schlüsse auf die Klimabeschaffenheit zu ziehen, denn die Dredschungen Agassiz' haben bewiesen, daß sich Blätter, Holz und Früchte auf dem Meeresgrunde selbst in einer Entfernung von mehr als 1000 km vom nächsten Lande vorfinden können. Es ist also sehr wohl möglich, daß die fossilen Pflanzen der Seymourinsel aus sehr weiter Entfernung dorthin geführt worden sind.

Noch sei erwähnt, daß Herr Andersson auf den Falklandsinseln einige spärliche Pflanzenfunde gemacht hat, unter denen sich ziemlich deutliche Reste eines Asterocalamites befinden, was das Vorhandensein von Ablagerungen des oberen Devon oder Kulm auf diesen Inseln anzuzeigen scheint. F. M.

H. Rössig: Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus? (Zool. Jahrb., Abt. f. System. 1904, Bd. XX, S. 20—90.)

Während für die von einer Blattwespe (Nematus vallisnerii) erzeugten bohnenförmigen Gallen an Weidenblättern (Salix amygdalina) durch Adler der Nachweis geführt wurde, daß dieselben schon zur Zeit, ehe die Larve aus dem Ei ausgeschlüpft ist, durch ein seitens

des Muttertiers abgesondertes Drüsensekret zum Wachstum veranlaßt werden, scheint dies für die meisten anderen Gallen nicht zuzutreffen. Sowohl bei den Gallmücken (Cecidomyiden) und bei Blattläusen (Aphiden), als bei Gallwespen (Cynipiden) geht der Reiz zur Gallenbildung offenbar nicht vom Muttertier, sondern von der sich entwickelnden Larve aus, wenn auch Näheres über die Art desselben bislang noch nicht bekannt ist. Dies wird namentlich bewiesen dadurch, daß gewisse Blattwespeneier sehr lange unverändert in den Blättern liegen bleiben, und daß während dieser Zeit auch die Gallenbildung noch nicht erfolgt (z. B. Trigonaspis crustalis, Neuroterus laeviusculus, Biorhiza aptera), während das Wachstum der Galle aufzuhören pflegt, wenn die Larve zugrunde geht oder entfernt wird; daß ein mechanischer, durch Bewegungen oder durch Nagen der Larven ausgelöster Reiz zur Gallenbildung führe, wird namentlich von Beyerinck entschieden bestritten. Da die Larve zuweilen von den wuchernden Gewebeteilen durch leblose Zellschichten getrennt ist (Rhodites), so wird hierdurch der Gedanke an die Wirksamkeit eines von den Larven ausgeschiedenen flüssigen Stoffes nahe gelegt. Das Wachstum der Gallen, obwohl an die Gegenwart der Larve geknüpft, erfolgt doch durchaus nicht immer gleichartig mit dem Wachstum der Larve selbst. Im Gegenteil gibt es Gallwespen, deren Larven erst stärker zu wachsen beginnen, nachdem die Galle eine gewisse Größe erreicht hat. Verf. kam hierdurch zu der Annahme, daß während der ersten Entwickelungsperiode der größte Teil der aufgenommenen Nahrung nicht dem Aufbau des Larvenkörpers zu statten kommt, sondern, durch die Körperorgane in flüssige Stoffe umgesetzt, eben jenes den Reiz zur Gallenbildung liefernde Sekret bildet. Erst dann nimmt die Larve die nun reichlich vorhandene Nahrung auf, assimiliert sie schnell und wächst dabei ebenso schnell unter der Bildung von Fettgewebe. Diese Überlegung führte dazu, eine größere Anzahl von Gallwespen — im ganzen 33 Arten aus den Gattungen Andricus, Aulax, Biorhiza, Cynips, Diastrophus, Dryophanta, Neuroterus, Pediaspis, Rhodites und Trigonaspis — daraufhin zu untersuchen, ob bei denselben besondere, anderen Insekten fehlende oder doch wenigstens in abweichender Weise ausgebildete Organe vorhanden sind, denen man diese Funktion zuschreiben könnte.

Die Gestalt der jungen fußlosen Larven ist wegen der starken Einkrümmung der Bauchseite fast kugelig, die einzigen außen sichtbaren Teile sind die zwei spitzen Chitinkiefer, die von kräftigen Muskeln bewegt werden. Die Bewegungen der Kiefer sowie ein abwechselnd stärkeres Einkrümmen und Strecken des Körpers sind die einzigen von den Tieren ausgeführten Bewegungen. Bei ersteren scheint gleichzeitig ein Hervorpressen des Speicheldrüsensekrets stattzufinden. Die inneren Organe sind durchweg sehr weich und nachgiebig. Da Hautdrüsen, die etwa das durch die obige Erwägung postulierte Sekret ausscheiden könnten, nicht nachzuweisen waren, so kommen nunmehr diejenigen inneren Organe in Betracht, die einen Ausführungsgang nach außen besitzen.

Die Speicheldrüsen, deren zwei vorhanden sind, besitzen je einen Ausführungsgang, doch vereinigen sich beide zu einem kurzen, gemeinsamen Endstück. Das Lumen der Drüsen, deren histologischen Bau Verf. näher beschreibt, enthält stets Spuren eines Sekrets, welches durch Hämatoxylin nicht, wohl aber durch Eosin und Pikrokarmin gefärbt wird. Zuweilen nur in geringer Menge vorhanden, füllt es in anderen Fällen das ganze Lumen aus. Die Drüsen wachsen in gleichem Verhältnis mit dem Körper der Larve, nicht durch Vermehrung, sondern durch Vergrößerung ihrer Zellen. Gegen Ende der Freßperiode degenerieren die Drüsen, nachdem schon etwas früher an den Kernen die beginnende Degeneration zu bemerken war. Es entwickeln sich nun — wie bei den Musciden aus einem Imaginalring — die neuen Speicheldrüsen, welche im vorderen Thoraxabschnitt, rechts und links oben vor den Flügeln liegen. Der histologische Bau der Drüsen, deren Zellenbelag von dem der Ausführungsgänge sich nicht unterscheidet, läßt darauf schließen, daß ihnen keine große Bedeutung mehr zukommt. In der Tat ist es zweifelhaft, ob die Imagines noch Nahrung aufnehmen, da viele alsbald zur Eiablage schreiten und dann sterben. Wohl aber sah Herr Rössig die ausgeschlüpften Wespen begierig Wasser auflecken.

Im Gegensatz zu anderen Hymenopteren (Apis, Bombus u. a.), die im Kopf und Thorax eine größere Zahl von anderen Insekten nicht zukommenden Drüsen besitzen (mindestens fünf), besitzen die Cynipiden außer den Speicheldrüsen nur noch ein Paar, welches zwischen Antennen und Mandibeln, vor dem Oberschlundganglion gelegen ist. Bei den verschiedenen vom Verf. untersuchten Arten unterscheiden sich die Speicheldrüsen nach Größe und Form, bei einigen (Rhodites) erreichen sie $^1/_3$ der Körperlänge und darüber. Auch die parasitären Cynipiden zeichnen sich durch große Speicheldrüsen aus, das Sekret derselben erinnert an das der Spinndrüsen der Raupe und legt dem Verf. die Frage nahe, ob vielleicht die Speicheldrüsen bei den parasitären Cynipiden als Spinndrüsen fungieren.

Ausführlich studierte der Verf. die Önocyten der Gallwespen. Dieselben liegen bei den Larven, wie bei anderen Insekten, in den ersten Hinterleibsringen, ihre Zahl und Form wechselt nicht nur nach den Arten, sondern auch individuell. Färbbar sind sie nur wenig. Das Wachstum derselben scheint ein sehr schnelles zu sein, ihre Größe ist im Verhältnis zur Körpergröße bedeutend. (Eine Dryophanta von 460 μ Länge besaß Önocyten von 67 μ; 14 Tage später betrug die Körperlänge 785 μ, die Größe der Önocyten 146 μ). Während des Wachstums zeigen sich Änderungen im Aussehen des Kerns und des Plasmas. Die größte Ausdehnung erreichen die larvalen Önocyten, bevor der Mitteldarm vom Zellgewebe erfüllt ist. Dann schrumpfen sie und verlieren sich — wie bei den Blattwespen — während der Puppenruhe. Verf. vermutet, daß sich die Önocyten vermehren, wahrscheinlich durch Zerschnürung. — Die imaginalen Önocyten nehmen, wie Verf. im Einklang mit den Befunden anderer Autoren bei anderen Insektengruppen beobachtete, ihren Ursprung aus der Hypodermis der Abdominalsegmente.

Die Malpighischen Gefäße zeichnen sich durch ihre Größe aus. Feste Exkrete wurden in denselben nicht beobachtet, wohl aber deuteten andere Zeichen (große, chromatinreiche Kerne mit früh auftretenden Fortsätzen, mit gleichmäßiger Masse erfüllte Lakunen in den Zellen) auf lebhafte Tätigkeit der Zellen. Die durch stärkere Vakuolisierung des Plasmas und veränderte Färbbarkeit sich bemerklich machende Degeneration beginnt später als die der Speicheldrüsen. Die Neubildung beginnt, ehe die larvalen Gefäße ganz geschwunden sind; die imaginalen stehen an Größe hinter den larvalen zurück und sind feiner und zarter gebaut. — Bei den Inquilinen — Gallwespen, deren Larven sich in den Gallen fremder Arten entwickeln, ohne diesen jedoch direkt Schaden zuzufügen — scheinen die Malpighischen Gefäße nicht minder stark entwickelt zu sein als bei den echten Gallwespen.

Der Enddarm endlich bietet, abgesehen von seinem weiten Lumen, keine Besonderheiten. Sein Epithel ist nach Gestalt und Größe der Zellen eine Fortsetzung der Epidermis und dürfte keine sezernierende Tätigkeit entfalten.

Da besondere Organe, welchen man die Ausscheidung eines die Gallenbildung verursachenden Sekrets zuschreiben könnte, bei den Larven nicht gefunden wurden, so ergibt sich die Frage, welchen von den vorstehend erwähnten Organen wohl diese Rolle zufallen

könnte. Der Enddarm bleibt nach dem oben Gesagten außer Betracht; an die Speicheldrüsen könnte man denken, weil ihr Sekret bei den verschiedenen Insekten sehr verschiedene Verwendung findet (Spinnstoff vieler Larven, Gifte der stechenden Dipteren, Ernährungssekret der Hymenopteren) und ihre Lage günstig ist, doch weist Verf. diese Annahme mit Rücksicht darauf zurück, daß nach der Analogie anderer Insekten die Speicheldrüsen wohl kaum schon bei noch in der Eihaut eingeschlossenen Tieren funktionieren dürften, daß auch eine so lebhafte Tätigkeit, wie sie hierfür nötig wäre, in Anbetracht der nicht sehr starken Entwickelung der Speicheldrüsen nicht wohl angenommen werden könne, namentlich da auch über die Natur des Sekrets derselben Sicheres nicht bekannt sei. Insbesondere aber fällt ins Gewicht, daß auch bei Inquilinen und anderen Hymenopterenlarven die Entwickelung der Speicheldrüsen eine bedeutende ist, und daß man bei so nahe verwandten Tieren wohl auch auf gleiche Funktion gleichartig gebauter Organe schließen darf. Da nun die Inquilinen trotz ihrer großen Speicheldrüsen zur Vergrößerung der von ihnen bewohnten Gallen nicht beitragen, so ergebe sich hieraus ein Rückschluß auf die echten Gallwespen.

Eher dürften die Malpighischen Gefäße in Frage kommen, da diese typische Organe für Ausscheidung von Stoffwechselprodukten sind, und beim noch bestehenden Verschluß des Mitteldarms die Afteröffnung ausschließlich als Ausführungsgang der Malpighischen Gefäße dient. Auch sind sie relativ sehr groß und entfalten schon zeitig eine lebhafte sezernierende Tätigkeit. Ferner würde sich hieraus erklären, daß die Form der Galle nicht nur von der Pflanzenart und dem Ort, an dem sich dieselbe entwickelt, sondern auch von dem sie erzeugenden Tier abhängt, denn die Malpighischen Gefäße der verschiedenen Arten unterscheiden sich nach Zahl und Größe der Zellen viel mehr von einander als die Speicheldrüsen. Ob auch den Önocyten eine Rolle bei dieser Tätigkeit zukommt, ist bei der noch nicht völlig aufgeklärten Bedeutung derselben für den Insektenkörper noch nicht mit Sicherheit zu sagen. Der von Verson und Berlese vertretenen Ansicht, daß dieselben im wesentlichen die Aufgabe haben, zu Zeiten, in welchen die Malpighischen Gefäße nicht funktionieren können (Häutungen, Verpuppung), vikariierend für diese einzutreten, möchte Verf. nicht unbedingt beipflichten, neigt vielmehr der Annahme zu, daß ihnen noch irgend eine besondere Aufgabe zukomme. So möchte Verf. auch annehmen, daß den Önocyten neben den Malpighischen Gefäßen auch ein gewisser Einfluß bei der Bildung der Gallen zuzusprechen sei, wenn auch wohl diese in erster Linie dabei wirksam sind. R. v. Hanstein.

Georg Klebs: Über Probleme der Entwickelung. (Biologisches Zentralblatt 1904, Bd. XXIV, S. 257—267, 290—305.)

Die Crassulaceengattung Sempervivum, deren bekannteste Art S. tectorum vielfach in den Dörfern auf Dächern gezogen wird, entwickelt aus den Samen Rosetten, d. h. kurze, gestauchte Stengel, die mit dicht gedrängten Blättern besetzt sind. Diese Blätter sind bei Sempervivum wie bei den meisten Crassulaceen dickfleischig. Bei den europäischen Arten vermehren sich die Rosetten auf vegetativem Wege, indem aus den Achseln ihrer Blätter meist kurze Ausläufer entstehen, die sehr frühzeitig an ihrem Ende je eine neue Rosette bilden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen brauchen die neu entstandenen Rosetten mehrere Jahre, bis sie blühreif werden. Durch besonders günstige Ernährungsbedingungen wird aber, wie Herr Klebs feststellte, die Zeit, in der die Blühreife erreicht wird, verlängert; derartige Rosetten vermehren sich fortdauernd nur vegetativ, wie ähnliches ja auch von anderen Pflanzen bereits bekannt ist.

Die von Herrn Klebs namentlich an Sempervivum Funkii ausgeführten Versuche lehrten nun weiter, daß selbst in Rosetten, die anscheinend schon eine gewisse innere, das Blühen vorbereitende Beschaffenheit erlangt hatten, diese Vorbereitungen wieder rückgängig gemacht werden können. Das erste ganz sichere Kennzeichen einer blühreifen Rosette ist die Bildung eines Stengels, der zum Unterschiede von der Rosettenachse mit locker stehenden und kleineren Blättern besetzt ist. Als nun z. B. Pflanzen, die im Frühjahr nach einem 14tägigen Aufenthalt im Dunkeln bei 30° solche einige Zentimeter lange Stengel ausgebildet hatten, hell und mäßig feucht gestellt wurden, entwickelte sich an ihrer Spitze statt der Blüten eine neue Rosette. Auch durch Kultur blühreifer Rosetten in Gewächshäusern unter blauem Glas (wobei viele andere Pflanzen wegen verminderter Bildung von organischer Substanz verhungern) konnte die Ausbildung der Blüten unterdrückt werden. Daß die Sempervivumarten im blauen Licht weiter wachsen, erklärt sich aus dem reichen Gehalt ihrer fleischigen Rosettenblätter an plastischen Stoffen. Doch vermochten S. Funkii und S. alpinum keine neuen Rosetten zu bilden, sondern wuchsen als einfache Stengel weiter. Bei S. Reginae-Amaliae wurde dagegen die Bildung von vier Rosetten an der Spitze des Stengels beobachtet. Dieser Fall ließ vermuten, daß hier vor dem Versuch Anlagen von Seitensprossen vorhanden waren, die anstatt zu blühen vegetativ geworden waren. „Jedenfalls", sagt Verf., „lag die Frage nahe, ob Infloreszenzen mit deutlichen Anlagen von Blüten wieder zur Rosettenbildung gebracht werden können. Diese Frage war eigentlich der Ausgangspunkt meiner ganzen Untersuchung. Denn mir kam es vor allem darauf an, bei einer unzweifelhaft cymösen Infloreszenz die vegetative Metamorphose zu bewirken."

Die weiteren Versuche des Verf. zeigen nun, daß diese Umwandlung in der Tat möglich ist. Als er eine blühreife Rosette von S. Funkii im Frühling in das gut gedüngte, helle, feuchte Warmbeet verpflanzte, bildete sie im Juli eine nur kurze Infloreszenz, die anfangs ganz normale Blüten erzeugte, später aber an den Enden der Nebenachsen Rosetten statt der Blüten entwickelte. Im typischen Falle stirbt die Pflanze nach der Fruchtreife ab; infolge der Metamorphose aber wurde die Infloreszenz mehrjährig, die Hauptachse und die Nebenachsen verdickten sich und verholzten stärker. In einem anderen Versuche wurden charakteristische Mittelbildungen beobachtet, Knospen, die anfangs Rosettenblätter zeigten und dann noch eine kleine Blüte besaßen. Diese Beobachtungen zeigen, daß der Vegetationspunkt einer cymösen Achse teilweise oder ganz zur Rosettenbildung übergehen kann. Bei der völligen Metamorphose wird er aus einem Gebilde von eng begrenztem Wachstum zu einem solchen mit unbegrenztem Wachstum.

Es gelang dem Verf., noch verschiedene andere Umwandlungen herbeizuführen. So konnte er erreichen, daß die Hauptachse der Infloreszenz in den Achseln ihrer sonst sterilen Blätter Blüten oder Rosetten oder Zwischenformen beider erzeugte, je nachdem er die blühreifen Rosetten in feuchter Luft und hell oder anfangs dunkel, dann hell und sehr feucht, oder bei starker Ernährung mit Nährsalzen hell und feucht kultivierte.

Alle diese Versuche stützen die vom Verf. schon auf Grund früherer Untersuchungen vertretene Anschauung, daß die sogenannte typische Entwickelung, wie sie in der freien Natur oder in der gewöhnlichen Kultur erfolgt, nicht die notwendige Folge einer mit der Konstitution der Art gegebenen Ursache oder Ursachenkombination ist, die bei allgemein zureichenden Lebensbedingungen eben diesen Gang von Anfang bis zu Ende bestimmt. Unter veränderten Bedingungen tritt auch eine entsprechende Veränderung des Entwickelungsganges ein. Die typische Entwickelung bedeutet nur einen kleinen Ausschnitt aus der Fülle der möglichen Gestaltungen. Der Begriff der autonomen Vorgänge, d. h. solcher Vorgänge, die nach der herrschenden Definition auf erblich überkommenen, inhärenten Eigenschaften

beruhen, hält Verf. für unzulänglich, da es keinen Vorgang gebe, der nicht durch die Außenwelt verändert werden könnte. Es wird die Aufgabe sein, für die Gestaltungsvorgänge, die von der Außenwelt unabhängig zu sein scheinen, den Nachweis zu führen, daß sie tatsächlich abhängig sind. „Man muß nachweisen: Die vorhergehende Einwirkung bestimmter äußerer Bedingungen veranlaßt eine solche innere Beschaffenheit der Pflanze, daß sie einen Gestaltungsvorgang auch dann bis zu einem gewissen, in Einzelfällen verschiedenen Grade ausführt, wenn die Außenwelt während des Vorganges selbst diesem entgegenwirkt.“ Die bisherigen Erfahrungen des Verf. beweisen, daß diese Aufgabe sich experimentell behandeln läßt. Den unbekannten Entwickelungsfaktor, den man als innere Lebensbestimmung, Bildungstrieb, erblich überkommene Organisation, Selbstregulation, autonome Ursachen, innere Gründe usw. bezeichnet, möchte Herr Klebs aus der Betrachtung des gesamten Entwickelungsganges der Pflanze beseitigen. Ohne eine Erklärung der Entwickelung geben zu wollen, sucht er das Problem so zu formulieren, daß es mit unseren physiologischen Methoden angreifbar ist. Als Resultat theoretischer Betrachtungen auf Grund sichergestellter einzelner Erfahrungen ergibt sich ihm der Satz: „In der spezifischen Struktur der Pflanzen, in der alle sichtbaren Eigenschaften der Potenz nach vorhanden sind, liegt nichts, was einen bestimmten Entwickelungsgang notwendig verursacht. In letzter Linie entscheidet die Außenwelt darüber, welche von den verschiedenen möglichen Entwickelungsformen verwirklicht wird.“ F. M.

Otto Porsch: 1. Zur Kenntnis des Spaltöffnungsapparates submerser Pflanzenteile. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1903, Bd. CXII, S. 1—42.) 2. Der Spaltöffnungsapparat von Casuarina und seine phyletische Bedeutung. (Österreichische botanische Zeitschrift 1904, S. 1—21.)

Diese beiden Arbeiten sind die Vorläufer einer größeren Abhandlung, die sich mit dem Bau der Spaltöffnungsapparate als phylogenetischem Merkmal beschäftigen wird. Die Hauptergebnisse der ersten Untersuchung, die im Institute des Herrn Haberlandt in Graz ausgeführt wurde, sind bereits in die 3. Auflage von dessen „Physiologischer Pflanzenanatomie“ (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 349) aufgenommen worden. Sie gipfeln in der Feststellung, daß der Spaltöffnungsapparat als ein in langer, allmählicher Anpassungsgeschichte erworbener Organkomplex und in dem Maße erblich fixiert ist, daß die Pflanze ihn selbst in Fällen, wo er nicht nur überflüssig geworden ist, sondern sogar eine gewisse Gefahr einschließt, noch nicht preisgibt, sondern lieber zu sekundären Einrichtungen greift, um den schädlichen Wirkungen der Ausbildung dieses Erbstückes zu begegnen. Dies wird vom Verf. an dem Verhalten submerser Stengel und Blätter nachgewiesen. An solchen Pflanzenteilen können die Spaltöffnungen ihre ursprüngliche, der Atmung und Durchlüftung der Pflanze dienende Funktion nicht mehr erfüllen; dagegen entsteht aus ihrer Anwesenheit für die Pflanze die Gefahr, daß Wasser in die Luftkanäle eindringt. Diese Gefahr wird nun durch sehr verschiedene Einrichtungen beseitigt, die alle darauf hinauslaufen, daß die Spaltöffnungen dauernd verschlossen bleiben. In einzelnen Fällen (z. B. Callitriche) ist der Apparat noch ganz normal ausgebildet, aber die Spalten öffnen sich nicht. Meistens aber hat der histologische Bau Abänderungen erfahren. So finden sich z. B. an dem untergetauchten Schwimmblattstiel von Potamogeton natans vereinzelte Stomata, bei denen eine vollständige Verwachsung der äußeren Öffnung eingetreten ist; die Cuticula zieht als ununterbrochenes Häutchen über den Vorhof hinweg. In anderen Fällen sind die vorspringenden Leisten des Vorhofs bzw. des Hinterhofs stark entwickelt und legen sich eng an oder über einander oder verwachsen auch mit einander; desgleichen findet man auch Schließzellen mit dicht an einander gelegten oder verwachsenen Bauchwänden. Bei Polygonum amphibium findet man eine Kombination fast sämtlicher Verschlußeinrichtungen, von denen andere Arten nur einzelne aufweisen. Eine weitgehende Rückbildung zeigt ein Teil der Spaltöffnungen an der untergetauchten Stammregion von Oenanthe aquatica. Hier sterben eine oder beide Schließzellen frühzeitig ab; manchmal teilt sich ihre Mutterzelle gar nicht, oder es wird überhaupt keine Mutterzelle gebildet. An ein und demselben Stammteile kann man als Ergebnis des Kampfes zwischen Vererbung und Anpassung alle Stadien der Rückbildung des Apparates in geschlossener Übergangsreihe verfolgen. Am oberen, beständig der Luft ausgesetzten Teile des Stammes fehlen solche Rückbildungserscheinungen oder sind nur geringfügig.

Nicht minder interessant sind die Ergebnisse, zu denen Verf. bei seiner Untersuchung des Spaltöffnungsapparates von Casuarina gelangte. Er stellte nämlich fest, daß in der Gestalt und feineren Ausbildung dieses Organs eine weitgehende Übereinstimmung mit den Spaltöffnungen der Gymnospermen besteht. Da eine vergleichende Untersuchung anderer Pflanzen, die den verschiedensten Familien angehörten, aber infolge einer gleichsinnigen Anpassung habituelle und anatomische Ähnlichkeit mit Casuarina aufweisen (Ephedra, Juncus, Spartium, Equisetum usw.), charakteristische, der systematischen Stellung entsprechende Verschiedenheiten der Spaltöffnungsapparate aufwies, so ist die erwähnte Übereinstimmung in den Spaltöffnungsapparaten von Casuarina und den Gymnospermen nicht als eine Folge gleichsinniger Anpassung, sondern als ein Ausdruck verwandtschaftlicher Beziehungen zu betrachten. Bekanntlich hat die Untersuchung der Embryosackverhältnisse bei Casuarina zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Treub hat bereits auf die große Anzahl der vor der Befruchtung gebildeten Endospermkerne und der im Embryosacke vorhandenen Makrosporen hingewiesen (vgl. Rdsch. 1892, VII, 389). Diese Merkmale [1]), im Verein mit der Chalazogamie, sprechen dafür, daß die Gattung auf einer niederen Stufe der Entwickelung steht. Auch die zapfenähnlichen, holzigen Fruchtstände mit ihren geflügelten Samen möchte Verf. eher für eine selbständige, originelle Umbildung ursprünglicher Charaktere gymnospermenähnlicher Vorfahren als für bloße biologische Konvergenzen halten. Gewisse topographisch-anatomische und histologische Ähnlichkeiten, die gewiß der Ausdruck wirklicher Verwandtschaftsbeziehungen sind, nähern Casuarina der Gymnospermengattung Ephedra, mit der sie ja auch starke habituelle Übereinstimmung zeigt. Verf. vermutet, daß die Casuarineen, von equisetumähnlichen Vorfahren ihren Ausgangspunkt nehmend, die Vorfahren unserer heutigen Gymnospermen passiert haben. F. M.

Literarisches.

Michael Geistbeck: Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungsanstalten. 24. verbesserte und 25. Auflage. 172 S., 8°. (Freiburg 1904, Herdersche Verlagshandlung.)

Schon die Tatsache, daß dieses Buch seit dem ersten Erscheinen im Jahre 1879 es auf 25 Auflagen hat bringen können, dürfte ein genügender Beweis für seine Gediegenheit sein. Eine zweckmäßige Einteilung des Stoffes, eine bei aller Kürze klare Ausdrucksweise und viele gute Abbildungen dienen dem Werkchen zur besten Empfehlung. An einigen Stellen wären jedoch

[1]) Nach Frye (vom Verf. zitiert) besitzt Casuarina allerdings nicht nur Eiapparat, Antipoden und Polkerne, sondern zeigt auch doppelte Befruchtung, erweist sich also in dieser Beziehung als echte Angiosperme.

noch kleine Verbesserungen zu wünschen. Vor allem ist die aus Diesterwegs „Populärer Himmelskunde“ entnommene Darstellung des Mondlaufes in bezug auf die Sonne (S. 35) zu ersetzen durch eine bessere Figur, aus der man sofort sieht, daß die wahre Mondbahn gegen die Sonne immer konkav ist; man muß schon einen großen Maßstab für die Zeichnung wählen, wenn die Ausbiegungen der Mondbahn gegen die Erdbahnlinie deutlich hervortreten sollen, da sie erst 1 mm erreichen, wenn der Erdbahnhalbmesser 40 cm mißt. Ferner gibt es jetzt viele vorzügliche Abbildungen von Mondgegenden, die zum Ersatz des veralteten Bildes (Fig. 27) einer Mondlandschaft dienen könnten. Auch könnte einmal der Anfang gemacht werden, in der graphischen Darstellung des Sonnensystems (Fig. 33) die Zone der Asteroiden so breit zu zeichnen, wie sie tatsächlich ist, etwa (im Maßstabe der genannten Figur) bis 5 mm an die Jupiterbahn und dicht an die Marsbahn reichend. Eine solche Darstellung würde auch die Wahrscheinlichkeit der schon manchmal ausgesprochenen Ansicht beleuchten, daß es überall im Sonnensystem „Asteroiden“ oder Planetoiden geben dürfte, von denen die entferntesten und die der Erdbahn nächsten nur schwer zu entdecken sind. Die S. 54 erwähnten Messungen der Wärmestrahlung einiger Fixsterne durch Huggins hat der neueren Kritik nicht standgehalten. Wohl hat aber vor einigen Jahren E. F. Nichols sichere Erfolge an Wega, Arktur, Jupiter und Saturn erzielt. Die erste Anmerkung S. 53 wäre dahin zu berichtigen, daß man nur einen eigentlichen Siriusbegleiter kennt, die Nachbarschaft anderer schwacher Sternchen ist nur eine scheinbare und bei der raschen Bewegung des Sirius vorübergehende, diese Sternchen begleiten unsern glänzendsten Fixstern nicht. Der Prokyonbegleiter ist am 14. Nov. 1896 von J. M. Schaeberle mit dem 36-Zöller der Lickstern-warte entdeckt und seitdem regelmäßig auf mehreren Sternwarten beobachtet worden. Die Größe des Planeten Ceres (S. 48) darf man nach Barnard gleich 2000000 qkm oder $^1/_{250}$ der Erdoberfläche, sein Volumen also gleich $^1/_{4000}$ des Erdballs annehmen.

Im zweiten Teile, der Physikalischen Geographie, wird bei den Erdbeben (S. 78) auch der Falbschen Theorie gedacht, daß die vom Monde am flüssig vorausgesetzten Erdinnern erzeugten Gezeiten Erdbeben verursachten. „Auch neuere Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, daß der Mond nicht ohne Einfluß auf die Häufigkeit der Erdbeben ist.“ Wenn einmal für einzelne erdbebenreiche Gebiete eine Ungleichheit der Häufigkeit der Bodenerschütterungen je nach der Mondstellung sich zu verraten schien, so fehlt wieder für andere Gegenden jede Spur einer Beziehung zwischen Mondphasen und Erdbeben. Zweifellos wirkt die wechselnde Mondanziehung auf den inneren Zusammenhang der Erdkruste ein, sie ist einer der „zerstörenden“ Faktoren oder besser ausgedrückt Summanden, der Zeitpunkt, wann die Zerstörungswirkungen an einer labilen Erdstelle die erforderliche Summe erreicht hat, damit das Beben eintreten kann, braucht aber keineswegs mit der Zeit zusammenzufallen, in der eine der mittätigen Kräfte, z. B. die Mondanziehung, ein Maximum erreicht. Daher kann auch die Statistik keine Bestätigung einer solchen Theorie erbringen, bei der die Zahlenwerte der einzelnen wirkenden Kräfte in keiner Weise in Rechnung gestellt werden können. Sonst ist auch dieser zweite Teil sehr inhalts- und lehrreich zu studieren.

In den „Aufgaben für den Unterricht in der astronomischen Geographie“ (Erster Anhang) ließe sich vielleicht auch beim § 4 die leicht zu merkende Formel anführen, daß die Gesichtsweite fast genau gleich dem Produkt aus der Länge eines Meridiangrades (111 km) und der Quadratwurzel der Höhe des Beobachtungspunktes (Berges) ist, diese Höhe gleichfalls in Kilometern ausgedrückt. — Der zweite Anhang enthält ein sehr nützliches und zweckmäßig zusammengestelltes Verzeichnis von Lehrbüchern, größeren Werken, Spezialwerken und Zeitschriften, von Atlanten und Karten, sowie eine Liste von Apparaten und Modellen aus den einschlägigen Wissenschaften.

Zum Schlusse sei noch der Wunsch ausgesprochen, daß dem jetzigen Jubiläum der 25. Auflage bei 25jährigem Bestehen auch das goldene Jubiläum der 50. Auflage in absehbarer Zeit folgen möge. A. Berberich.

Edward B. Garriott: Weather Folk-Lore and Local Weather Signs. (U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau, Bulletin No. 33, W. B. No. 294.) 8°, 153 S., 21 Tafeln. (Washington 1903.)

Das Buch ist ganz amerikanischen Verhältnissen angepaßt, verdient aber wegen der Art der Darstellung auch bei uns Beachtung. Herr Garriott verfolgt lediglich praktische Zwecke: aus der Unmasse populärer Wetterregeln sollen diejenigen ausgesondert werden, welche vielleicht für die Vereinigten Staaten verwendbar sind, und daran schließen sich Berichte von meteorologischen Beobachtern über lokale Wetterzeichen in den einzelnen Staaten. Eine solche Zusammenstellung muß naturgemäß eine große Zahl von anfechtbaren Sätzen enthalten, und es empfiehlt sich daher, bei der Lektüre strenge Kritik zu üben.

Im allgemeinen scheint der Verf. geneigt zu sein, möglichst vielen Wetterregeln Bedeutung beizulegen. Seinen Erklärungsversuchen wird man jedoch nicht immer zustimmen können, z. B. wenn gesagt wird, daß der verschieden hohe Flug der Vögel einfach eine Folge verschieden hohen Luftdrucks sei. Recht interessant ist es, zu vergleichen, wie sich manche unserer Wetterregeln fast in derselben Form auch bei den Indianern vorfinden.

In der Zusammenstellung der Erfahrungen von etwa 150 praktisch tätigen meteorologischen Beobachtern ist eine große Menge wichtiger Daten enthalten. In sehr geschickter Weise sind einige der erhaltenen Resultate zu kartographischen Darstellungen für das Gesamtgebiet der Vereinigten Staaten verwendet. So sind beigegeben: Karten mit der Richtung der Regenwinde in den einzelnen Staaten; Zug der Cirruswolken vor Regen mit Angabe, nach wie langer Zeit Regen folgte; Barometerhöhe vor Regen und Windrichtungen zu Zeiten besonders hoher, bzw. niedriger Temperatur. Sg.

J. Walker: Einführung in die physikalische Chemie. Nach der 2. Aufl. des Originals übersetzt und herausgegeben von H. v. Steinwehr. — X und 423 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Übersetzung dieses Werkes, das im Original in kurzer Zeit drei Auflagen erlebt hat, kann mit vollem Recht bewillkommnet werden; wir erhalten durch sie eine wirkliche Bereicherung unserer chemischen Literatur. Der Zweck des Buches, Anfänger in die Lehren der physikalischen Chemie einzuführen, ist Verf., dem eine ausgedehnte Lehrerfahrung zu Gebote stand, in einer vortrefflichen Weise gelungen. Ohne Vollständigkeit erzielen zu wollen, werden die Hauptlehren der physikalischen Chemie „immer mit Rücksicht auf ihre praktische Anwendung“ in ausgezeichneter Klarheit und Anschaulichkeit dem Leser vorgeführt. Die Behandlung ist durchaus elementar, wenn auch streng wissenschaftlich, nur im letzten Kapitel über thermodynamische Beweise wird die höhere Mathematik benutzt. In der Tat lassen hier schon die elementarsten Anwendungen der Differentialrechnung große Einfachheit und Präzision in der Darstellung zu, was den Studenten hoffentlich anspornen wird, sich wenigstens mit den Elementen der Differentialrechnung vertraut zu machen. Hinweise auf die wichtigsten Originalarbeiten am Schlusse der einzelnen Abschnitte erleichtern den Studierenden den Weg in die Fachliteratur. Alles in allem kann das Werk als Einführung in dieses wichtige Gebiet und als Vor-

bereitung zu den größeren Werken von Ostwald, Nernst und van 't Hoff angelegentlichst empfohlen werden.

P. R.

R. Brauns: Das Mineralreich. Lief. 1—14. (Stuttgart 1903/04, Fritz Lehmann.)

Von dem Werke, auf dessen Erscheinen Ref. schon in Nr. 49 des vorigen Jahrgangs hinwies, liegen nunmehr die ersten 14 Lieferungen vor. Sie bestätigen vollauf, daß uns hier textlich wie figürlich ein Prachtwerk geboten wird, dem wir nur Weniges aus der bisher erschienenen mineralogischen Literatur zur Seite stellen können. Ich denke dabei im besonderen an Bauers bekannte Edelsteinkunde und das Werk von Kunz: Gems and precious stones.

Die ersten 62 Seiten geben eine allgemeine Zusammenfassung über die kristallographischen Verhältnisse, die physikalischen Eigenschaften und die chemischen Beziehungen der Mineralien. In klarer, allgemein verständlicher Darstellungsweise erörtert der Verf. das Wesen der Kristalle und die gegenseitigen gesetzmäßigen Beziehungen der einzelnen Flächen bezüglich ihrer Lage und leitet daraus die einzelnen Kristallsysteme ab, deren einzelne Formen und Kombinationen sodann kurz beschrieben werden. Hierauf geht er auf ihr Vorkommen in der Natur ein, beschreibt die Wachstumsformen der Kristalle und die Art ihrer Verwachsung (Zwillingsbildung gleicher Mineralien, gesetzmäßige Verwachsung verschiedenartiger Mineralien und Einschlüsse), ihre Ausbildung und ihre pseudomorphen Umwandlungen. — Von ihren physikalischen Eigenschaften werden besprochen die Härte, die Spaltbarkeit, das spezifische Gewicht und seine Bestimmung, ihre optischen Eigenschaften und die zu deren Erkennung bräuchlichen Apparate und Methoden. Bezüglich der Chemie der Mineralien werden nur einige einfache Bestimmungsmethoden hervorgehoben, wie die mittels des Lötrohrs, der Boraxperle und der Flammenfärbung und das Wesen der chemischen Formel als Sinnbild der Zusammensetzung eines Minerals erläutert. Gleichzeitig erörtert der Verf. noch die Begriffe der Dimorphie und Isomorphie und die Entstehung der Mineralien.

Der spezielle Teil bietet in seiner Behandlung und Anordnung besondere Rücksichtnahme auf die Verwendung und praktische Bedeutung der Mineralien. Der erste Teil (Seite 63—187) bringt daher als wichtigste Glieder der Mineralwelt zunächst die Erze und ihre Abkömmlinge. Zu ihrer Erläuterung dienen allein 32 farbige Tafeln und 3 Lichtdrucktafeln. An sie schließen sich die aus ihnen durch Verwitterung hervorgegangenen Mineralien an. Einleitend erörtert Verf. den Begriff des „Erzes" und beschreibt die Art seines Vorkommens und seiner Entstehung (Erzlagerstätten). Beschrieben werden sodann Gold, Platin, Silber und Silbererze, Kupfer und seine Erze, die Erze von Quecksilber, Blei, Zink, Antimon, Wismut, Arsen, Schwefel, Eisen (als Anhang Meteoreisen und Meteorsteine), Mangan, Nickel, Kobalt, Wolfram, Molybdän, Uran, Zinn und Titan. Überall gibt Verf. eine klare Beschreibung der einzelnen Minerale und geht auch auf ihre Geschichte ein und ihre Bedeutung, die Art ihres Vorkommens und ihre Gewinnung und Verwendung, so daß gerade der Praktiker vielfache Anregung und Belehrung findet. Wertvoll sind auch die auf die jüngste Zeit zurückgreifenden statistischen Angaben über Gewinnung und Produktion.

Mit Seite 188, dem Schluß der 14. Lieferung, beginnt die Beschreibung der Edelsteine und ihrer Verwandten. Verf. deutet zunächst wiederum den Begriff des Edelsteins und beschreibt sodann seine verschiedenen Schliffformen und die Technik der Edelsteinschleiferei und Steinschneiderei.

Der Beginn dieses zweiten Kapitels läßt gleichfalls erkennen, daß wir es auch weiterhin mit einem groß angelegten, allgemein leicht verständlichen Werke zu tun haben, das sowohl den wissenschaftlich gebildeten Leser, wie den Laien, den Schüler, wie den Mann der Technik und Industrie zu fesseln versteht. Nicht den geringsten Anteil daran hat die Fülle der prächtigen farbigen Tafeln und Lichtbilder, die in ihrer Wiedergabe wohl bisher unerreicht dastehen. Es ist ein Werk, mit dessen Hilfe man wirklich Mineralogie ohne Mineralien lernen kann und mit dessen Herausgabe sich die Verlagsbuchhandlung Lehmann nicht nur ein großes Verdienst um die mineralogische Wissenschaft, sondern um die Ehre der deutschen Reproduktionskunst überhaupt erworben hat.

A. Klautzsch.

Th. Zell: Ist das Tier unvernünftig? 198 S., 8. (Stuttgart 1904, Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde.)

In der sehr lesenswerten kleinen Schrift führt Verf. aus, daß die Beurteilung der psychischen Fähigkeiten der Tiere oft deshalb nicht richtig ausfalle, weil dem betreffenden Beobachter die natürlichen Lebensgewohnheiten der betreffenden Tiere und die Beschaffenheit ihrer Sinneswerkzeuge nicht hinlänglich bekannt sei. Auf diese Weise gelangt man dazu, den Tieren Aufgaben zu stellen, die sie ihrer ganzen Natur nach nicht lösen können, und schließt daraus, daß es mit ihrer Intelligenz schlecht bestellt sei. Ohne hier auf die etwas verwickelte Frage nach der Grenze zwischen instinktiven und intelligenten Handlungen näher eingehen zu wollen, sei doch ausgesprochen, daß Verf. ohne Zweifel in vielen Punkten recht hat. An einer Anzahl von Beispielen führt er aus, wie gewisse, beim frei lebenden Tier durchaus zweckmäßige Gewohnheiten ihm unter veränderten, aber dem Tier nicht hinlänglich durchschaubaren Verhältnissen geradezu schädlich werden können, wie den Tieren dann ein solches Verhalten als „Dummheit" ausgelegt werde, während der Mensch sich selbst oft, alter Gewohnheit folgend, nicht weniger unzweckmäßig benehme. Verf. weist auf die Unterschiede zwischen einzeln und gesellig lebenden Tieren, zwischen jagenden und ihre Beute beschleichenden Raubtieren, zwischen fliehenden und wehrhaften Pflanzenfressern hin und zeigt an Beispielen, wie die verschiedenen natürlichen Gewohnheiten dieser Tiere sie auch im Haustierzustande unter gleichen gegebenen Verhältnissen verschieden handeln lassen.

Besonders eingehend behandelt Verf. die verschiedene Ausbildung der Sinnesorgane und teilt die Tiere — es ist überall nur von Säugetieren und Vögeln die Rede — in Seh- und Riechtiere ein. Die ersteren vermögen trefflich zu sehen, aber nicht zu wittern, bei letzteren ist es umgekehrt. Dem entsprechend vermögen die einen selbst starke Geruchsunterschiede, die anderen starke Abweichungen in der äußeren Beschaffenheit von Personen, Gegenständen usw. nicht zu erkennen, und die hierbei unterlaufenden Täuschungen werden ihnen als Dummheit, mit demselben Unrecht aber werden ihnen andere, für uns wegen unserer abweichenden Sinnesorganisation — z. B. unseres schwächeren Riechvermögens — unausführbare Leistungen als Beweise besonderer Intelligenz in Rechnung gestellt. Wenn ja auch die Tatsache, daß es — um mit Herrn Zell zu reden — Augen- und Nasengeschöpfe gibt, durchaus nicht neu ist, so führt Verf. doch eine Anzahl von Beispielen dafür an, daß selbst gute Tierbeobachter oft versäumt haben, dieselbe in Rechnung zu ziehen. Verf. sieht in dieser Verschiedenheit eine Art Naturgesetz, einen Spezialfall der lex parsimoniae, wie sie sich auch in der Ausbildung der Zähne und Hörner, der Lauf-, Schwimm-, Flug- und Kletterfähigkeit und auf anderen Gebieten zeigt. Wenn Verf. übrigens auf S. 2 meint, daß diese Tatsachen mit dem Darwinschen Selektionsprinzip unvereinbar seien, so ist dies offenbar ein Irrtum.

Es ist nicht möglich, hier im einzelnen näher auf den Inhalt der kleinen Schrift einzugehen. In manchen Punkten geht Verf. offenbar zu weit, so z. B. in dem, was er über die „Post der Tiere" sagt. Auch ist es

offenbar zu viel gesagt, wenn er das Auge als ein den „Nasentieren“ so gut wie nutzloses Organ behandelt, z. B. Augenoperationen an Raubtieren für zwecklos hält. Weshalb sollte sich nicht — mutatis mutandis — ein Bär in seiner Weise „am Licht des Tages erfreuen“, ebenso wie der geruchsstumpfe Mensch sich am Duft der Rose, oder die gleichfalls geruchsstumpfe Katze an dem des Baldrians erfreut? Auch heißt es wohl, den Skeptizismus etwas zu weit treiben, wenn Verf. S. 158 daran zweifelt, ob „das Tierauge (es ist vom Säugetierauge die Rede) ebenso eingerichtet ist wie das Menschenauge“. Aber, abgesehen von solchen einzelnen zu weit gehenden Schlüssen, wird Jeder in der kleinen Schrift vielerlei Anregungen zum Nachdenken und Beobachten finden.

R. v. Hanstein.

Viktor Engelhardt: Hypochlorite und elektrische Bleiche. Technisch-konstruktiver Teil. gr. 8°. 275 S. (Halle a. S. 1903, Wilh. Knapp.)

Das Buch, welches den obigen Titel führt, bildet den ersten Band einer Sammlung „Monographien über angewandte Elektrochemie“. Sein Verfasser ist Oberingenieur und Chefchemiker der Siemens u. Halske A.-G. in Wien, es ist ihm daher eine gründliche Vertrautheit mit dem bearbeiteten Gegenstande in praktischer und theoretischer Beziehung zuzutrauen. Nach den im Vorworte gegebenen Mitteilungen ist dieser technisch-konstruktive Teil in erster Linie für den Installateur und den technischen Elektrochemiker bestimmt, der etwa selbst erfinderisch auf diesem Gebiete tätig zu sein denkt. Ein zweiter Teil soll den Anwendungen, also ökonomischen Gesichtspunkten, der analytischen Untersuchung der Rohmaterialien und Endprodukte, sowie einer kurz gefaßten theoretischen Erläuterung gewidmet sein und hauptsächlich den Interessen der die Verfahren anwendenden Industriellen, also der Bleicher, der Papier- und Cellulosefabrikanten, dienen. Seinem besonderen Zwecke entsprechend, enthält dieser erste Teil eine knappe, aber anscheinend vollständige Zusammenstellung aller bekannt gewordenen Verfahren, ohne Rücksicht auf ihre praktische Bewährung. Es ist eine für die Verhältnisse dieses Industriezweiges charakteristische Erscheinung, daß die Angaben durchgehends der Patentliteratur entnommen werden konnten. Daß sie durch zahlreiche Abbildungen und gelegentliche Diagramme erläutert sind, kann dem Werke nur zum Vorteile sein. — Von besonderem Werte für den Fachmann wird die in tabellarischer Form gegebene Vergleichung der einzelnen Verfahren hinsichtlich der Stromausbeute, des Kraft- und Salzverbrauches sein (S. 256—267), sowie die Angaben über die Betriebskosten der wichtigsten technischen Verfahren (S. 268—269). — Wie man sieht, ist das Werk für einen eng umschriebenen Kreis von Interessenten bestimmt; diesem wird es vortreffliche Dienste leisten.

R. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 28. Juli. Herr Fischer las: „Über die Synthese von Polypeptiden.“ Nach der Besprechung der neuen Methoden, die zum Aufbau dieser Stoffe geführt haben, wurde ihre große Ähnlichkeit mit den natürlichen Peptonen sowohl in den chemischen Reaktionen wie in dem Verhalten gegen Fermente dargelegt. — Herr Warburg las: „Über den spektralanalytischen Nachweis des Argons in der atmosphärischen Luft; nach Versuchen des Herrn Lilienfeld.“ Der Nachweis gelang, indem man ein mit Luft von 3 mm Druck gefülltes Saletsches Rohr ohne Elektroden parallel zur Selbstinduktion eines aus Kapazität und Selbstinduktion gebildeten, mit Induktorium betriebenen Schwingungskreises schaltete. Auch andere spektralanalytische Reaktionen in Gemischen werden bei dieser Schaltung sehr empfindlich. — Derselbe legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Leo Grunmach in Berlin vor: „Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung und des Molekulargewichts von verflüssigtem Stickstoffoxydul.“ Es wurde nach der Kapillarwellenmethode die Oberflächenspannung des verflüssigten Stickstoffoxyduls bei seiner Siedetemperatur zu 26,323 dyn/cm bestimmt. Das Molekulargewicht des flüssigen Stickstoffoxyduls ergibt sich, aus der Oberflächenspannung berechnet, gleich 43,52, nahe übereinstimmend mit dem theoretischen Wert 44,08. — Herr Möbius legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. G. Tornier in Berlin vor: „Entstehen und Bedeutung der Farbkleidmuster der Eidechsen und Schlangen.“ Die gemusterten Farbkleider der Eidechsen und Schlangen zeigen entweder Furchen- oder Faltenmuster. Eine Anzahl verschiedener Faltenmuster wird beschrieben. Die Körperform hat keinen direkten Einfluß auf das Entstehen der Farbkleidmuster; diese treten vielmehr, wie pathologisch verbildete Farbkleider und vor allem Beobachtungen an lebenden und in Spiritus gestorbenen Tieren lehren, unter dem Einfluß der Körperbewegungen des Tieres auf: Furchenmuster bei wenig beweglichen Tieren, Faltenmuster bei solchen mit ausgiebiger Beweglichkeit; man kann aus dem Farbkleid einer Eidechse oder Schlange auf deren Körperbewegungen schließen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 août. G. Bigourdan: Sur les changements de courbure que subissent certains niveaux à bulle d'air, sous l'influence des variations de température. — J. Boussinesq: Equations générales du mouvement des nappes d'eau infiltrées dans le sol. — A. Laussedat: Sur différents résultats récement obtenus par la Métrophotographie. — Le Secrétaire perpétuel signale la traduction américaine de l'Ouvrage de M. Henri Moissan sur „Le four électrique“; le premier numéro d'une Revue mensuelle consacrée au radium, à la radioactivité etc. — A. Demoulin: Sur l'emploi d'un tétraèdre de référence mobile en Géométrie cayleyenne. — Potron: Sur les groupes d'ordre p^m (p premier) dont tous les sous-groupes d'ordre p^{m-2} sont abéliens. — Rémoundos: Sur un théorème de M. Borel dans la théorie de fonctions entières. — A. B. Chauveau: Sur la déperdition de l'électricité dans l'air, observée au sommet de la tour Eiffel, pendant l'orage du 4 août. — E. Ariès: Théorie des solutions diluées, basée sur la loi de Van 't Hoff. — F. Osmond et G. Cartaud: Sur la permanence des formes cristallitiques dans les cristaux. — Léon Guillet: Nouvelles recherches sur les aciers au vanadium. — P. Lemoult: Sur quelques dérivés de l'acide phosphorique pentabasique $P(OH)^5$. — E. Baud: Sur l'acide diméthylpyroarsinique. — Louis Gentil: Sur l'existence de roches alcalines dans le Centre africain. — Le Dr. G. André à propos d'une Note de MM. Jammes et Mandoul, adresse un travail sur une „Contribution à l'étude de la contre-fluxion dans la phthisie pulmonaire; de l'utilité du taenia dans cette maladie. — Emm. Pozzi-Escot adresse une Note sur des „Colorants azoiques dérivés de l'α-α-dinaphtol“. — D. Tommasi adresse une Note ayant pour titre: „Remarques sur la dissolution électrolytique du platine dans l'acide chlorhydrique.“

Vermischtes.

Ameisen als Beschützer der Baumwolle. In den amerikanischen Baumwollpflanzungen richtet ein Rüsselkäfer (cotton boll weevil), der die Samenkapseln zerstört, großen Schaden an. Auch im östlichen Guatemala (Alta Vera Paz) tritt dieser Käfer auf, beeinträchtigt aber nicht das Gedeihen der kleinen und wenig ergiebigen Baumwollpflanzen, die die Indianer für ihren Bedarf bauen. Der Käfer besitzt dort nämlich, wie Herr O. F. Cook festgestellt hat, einen sehr energischen Feind in einer großen, rötlich-braunen Ameise, die durch die extraflorialen Nektarien der Pflanze angelockt wird. Jedes Blatt hat ein Nektar an der Unterseite der Mittelrippe, 1 bis 2 cm vom Grunde entfernt; ferner trägt jedes der großen Blättchen des Hüllkelches ein kreisförmiges oder breit-ovales Nektar dicht am Stamm; und endlich findet sich eine Reihe von drei Nektarien

an der Kelchbasis. Auch zwischen dem Kelch und der Blumenkrone ist Honigsaft zu finden, aber Herr Cook beobachtete keine Bienen, Fliegen oder andere Insekten beim Besuch der Blüten, außer Käfern, zuweilen dem erwähnten Rüßler, viel häufiger aber einem kleinen, schwarzen Staphyliniden. Diesem und den sehr kleinen, schwarzen Ameisen, die auch gelegentlich in großer Zahl auf der Baumwolle anwesend sind, schenkt die große, braune Ameise keinerlei Aufmerksamkeit, aber der Rüsselkäfer wird, sobald sie auf ihn trifft, angegriffen, mit den großen Kiefern erfaßt, durch einen Stich paralysiert und eiligst weggeschleppt. Die Schnelligkeit, mit der dies alles geschieht, scheint zu beweisen, daß die Ameise nach Bau und Instinkt für das Vernichtungswerk speziell ausgerüstet ist. Die Indianer kennen nicht den Käfer als Ursache von Verwüstungen, aber sie erwarten keine gute Ernte, wenn nicht die Ameisen gegenwärtig sind. Ethnologische Zeugnisse lehren, daß die Herstellung von Baumwollgeweben im tropischen Amerika viele Jahrhunderte vor der Ankunft der Europäer geübt wurde. Der Käfer ist mit der Ausdehnung des Baumwollbaues nach Mexiko und Texas nordwärts gewandert, aber die Ameise ist ihm noch nicht dahin gefolgt. Die Indianer, die jetzt die östlichen Distrikte von Alta Vera Paz bewohnen, sind übrigens erst vor einigen Generationen dorthin eingewandert, und wahrscheinlich sind auch die Ameisen dort nicht ursprünglich einheimisch, sie dürften, wie die Indianer, aus der trockenen, offenen, inneren Plateauregion gekommen sein, wo sich noch immer das Zentrum der einheimischen Baumwollindustrie von Guatemala befindet. Die Feststellung eines solchen Ursprunges für das nützliche Insekt würde die Wahrscheinlichkeit seiner erfolgreichen Einführung in die Vereinigten Staaten sehr erhöhen; denn wenn die Ameise eine lange Trockenzeit und vielleicht kalte Witterung in dem Tafellande von Guatemala überstehen kann, so dürfte sie es auch leicht lernen, in Texas zu überwintern, wie es der Käfer getan hat, zumal sie ihr Nest mehr als drei Fuß in den Boden einzugraben pflegt. Der Baumwolle tut sie keinen Schaden, auch fällt sie dem Menschen nicht durch Bisse und Stiche lästig. Wo sie einmal in Menge vorhanden ist, ist sie ein wirksamerer Zerstörer schädlicher Insekten als Spinne und Kröte. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß sie für die Agrikultur, zum wenigsten der tropischen und subtropischen Gegenden wertvolle Beihilfe werde leisten können. (Science 1904, N. S. vol. XIX, p. 862—864.) F. M.

Ein außerordentlich eiweißreiches Palmenmark wird von den Sakalaven in gewissen Teilen Madagaskars (Ambongo) zur Nahrung verwendet. Die betreffende Palme führt den einheimischen Namen Satranabe und scheint nach Herrn Perrier de la Bathie die den Hyphaenepalmen verwandte Medemia nobilis zu sein. Nach dem Fällen des Stammes, der 2 bis 5 kg Mark enthält, wird dies von den Sakalaven getrocknet, pulverisiert und gesiebt. Nach einer von Herrn R. Gallerand ausgeführten Analyse enthält das getrocknete Mehl etwa 66,8 % Stärke neben 12,9 % Cellulose, 10,5 % Eiweißstoffe, 1 % Fett und 8,2 % Mineralsalze. Hinsichtlich des Gehaltes an Eiweißstoffen ist dieses Mark der Kartoffel, dem Maniok, der süßen Batate und der Yamswurzel überlegen, da diese Knollen nur durchschnittlich 6,23, 3,30, 3,88 und 7,24 % dieser Stickstoffsubstanzen enthalten. Was das Stärkemehl anbetrifft, so ist es an Menge ein wenig dem der Batate überlegen, steht aber dem der anderen drei Knollen nach. (Comptes rendus 1904, t. CXXXVIII, p. 1120—1121.) F. M.

Personalien.

Dr. Ludwig Sylow, Professor der Mathematik an der Universität Christiania, ist zum auswärtigen Ritter des preußischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Universität Cambridge hat anläßlich der Versammlung der British Association zu Doktoren der Naturwissenschaften honoris causa ernannt die Herren Direktor J. O. Backlund (Pulkova), Prof. H. Becquerel (Paris), Prof. J. W. Brühl (Heidelberg), Prof. A. Engler (Berlin), Prof. P. H. von Groth (München), P. Kabbadias (Athen), Prof. A. Kossel (Heidelberg), Prof. H. F. Osborn (New York), N. G. Pierson (Amsterdam), Prof. V. Volterra (Rom), Sir David Gill, A. W. Howitt, Sir Norman Lockyer, Major P. A. Mac Mahon, Sir W. Ramsay, Prof. A. Schuster, Sir W. T. Thiselton-Dyer.

Ernannt: Der Abteilungsvorsteher am I. Chemischen Institut der Universität Berlin Privatdozent Dr. Robert Pschorr zum Professor; — außerordentlicher Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität München Dr. J. F. Pompackj zum Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim; — Privatdozent Dr. Theodor Posner, Abteilungsvorsteher des chemischen Instituts in Greifswald zum Professor; — außerordentlicher Professor der Botanik an der Universität Wien Dr. Viktor Schiffner zum ordentlichen Professor; — Prof. Dr. Henry J. Prentiss zum Professor der Anatomie an der University of Jowa; — außerordentlicher Prof. Wilhelm Kübler zum ordentlichen Professor für Elektromaschinenbau an der Technischen Hochschule in Dresden; — außerordentlicher Prof. Max Bühle zum ordentlichen Professor für Maschinenelemente an der Technischen Hochschule in Dresden; — Privatdozent Dr. Eggert in Berlin zum Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Danzig.

Berufen: Außerordentlicher Professor der Mathematik an der Universität Halle Dr. Hermann Grassmann an die Universität Gießen an Stelle von Prof. Dr. Wellstein, der nach Straßburg übersiedelt; — ordentlicher Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule in Dresden Dr. Karl Rohn als ordentlicher Professor für Mathematik an die Universität Leipzig.

Habilitiert: Dr. Fritsch an der Technischen Hochschule in Darmstadt für Physik und Photographie; — Dr. A. Johnsen für Mineralogie und Geologie an der Universität Königsberg.

Gestorben: Dr. J. D. Everett, F.R.S. Professor der Naturgeschichte am Queen's College, Belfast, im 74. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Eine Übersicht über die Tätigkeit der Sonnenoberfläche im Jahre 1903 gibt Herr J. Guillaume im Augustbulletin der französischen astronomischen Vereinigung. Er hat unter 260 Beobachtungstagen nur 38 gehabt, an denen keine Flecken auf der Sonne zu sehen waren. Anzahl und Oberflächen der Flecken — die Flächen in Millionteln der sichtbaren Sonnenhälfte ausgedrückt — sind von 33 und 1785 im Jahre 1902 auf 115 und 8440 im Jahre 1903 gestiegen. Die Zahl der Fackelgruppen hat zwar etwas abgenommen, von 363 auf 234, dafür haben sie aber mehr als das doppelte Areal bedeckt, nämlich 204 gegen 98 Tausendstel der sichtbaren Halbkugel der Sonne. Während 1902 die nördliche Hemisphäre hinsichtlich der Flecken das Übergewicht besaß, war 1903 das umgekehrte Verhältnis eingetreten, die Areale aller südlichen Flecken zusammen erreichten den anderthalbfachen Betrag der nördlichen Flecken.

Herr J. Palisa berichtet (Astr. Nachr. Nr. 3964), daß er am 5. bzw. 6. August vergeblich nach den Kometen Tempel$_2$ und Encke gesucht habe. Die Helligkeit des letzteren muß jetzt aber rasch wachsen, so daß seine Auffindung bald gelingen dürfte. Folgendes ist sein Lauf in den kommenden Wochen:

Tag	*AR*	Dekl.	*r*	*E*
18. Sept. . .	1 h 40,8 m	+ 26° 25′	295 Mill. km	164 Mill. km
26. „ . .	1 28,8	+ 27 26	282 „ „	144 „ „
4. Okt. . .	1 11,2	+ 28 13	268 „ „	125 „ „
12. „ . .	0 46,8	+ 28 32	254 „ „	109 „ „

r ist die Entfernung des Kometen von der Sonne, *E* die von der Erde. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 8. September 1904. Nr. 36.

S. P. Langley: Über eine mögliche Schwankung der Sonnenstrahlung und ihren wahrscheinlichen Einfluß auf terrestrische Temperaturen. (Astrophys. Journ., vol. XIX, p. 305—321, 1904.)

Die Messung der Sonnenstrahlung wäre eine verhältnismäßig leichte Aufgabe, wenn diese Strahlung nicht, bevor wir sie messen können, einen mehr oder weniger langen Weg durch die Erdatmosphäre machen müßte. Die Bestimmung der wirklichen Sonnenstrahlung, der Sonnenkonstante, erfordert daher vor allem die Ermittelung der absorbierenden Wirkung der Erdatmosphäre. Dieses läßt sich wenigstens annähernd auf zwei Wegen erreichen, einmal durch gleichzeitige aktinometrische Beobachtungen in verschiedenen Höhen, z. B. auf dem Gipfel und am Fuße eines hohen Berges, oder auch durch Beobachtungen an einer Tiefstation allein, bei verschiedenen Zenitabständen der Sonne. Das letztere, bequemere Verfahren umfaßt Aktinometermessungen der Gesamtstrahlung und Messungen der Intensität homogener Strahlen an verschiedenen Stellen des Sonnenspektrums. Sind die Messungen bei einer Reihe verschiedener Sonnenhöhen angestellt, so läßt sich mit Hilfe der Theorie die Absorption der Strahlung in der Luft oder die Durchlässigkeit der Atmosphäre berechnen. Kommt es nur auf Verhältniszahlen an, so kann die erreichbare Genauigkeit als recht befriedigend gelten, indem die Unsicherheit der gemessenen Strahlung an der Erdoberfläche höchstens zwei Prozent beträgt. Die Ermittelung absoluter Strahlungswerte bleibt dagegen wegen der Instrumentalfehler viel mangelhafter, so daß die Resultate kaum innerhalb ihres fünften Teiles als verbürgt zu erachten sind. Der zur Aufnahme der Intensitäten der Einzelstrahlungen längs des ganzen Sonnenspektrums verwendete und von Herrn Langley und seinem Gehilfen, Herrn Abbot, immer mehr verbesserte Apparat, der Bolograph, weist jetzt bei höchster Empfindlichkeit die vollkommensten Leistungen auf. Aber die Ausmessung einer Reihe von fünf bis zehn bolographischen Sonnenspektren eines einzigen Tages erheischt so viel Arbeit, daß man zu einer einzigen Berechnung der Sonnenkonstante eine volle Woche nötig hat.

Die meiste Schwierigkeit bereitet natürlich die Bestimmung der Luftabsorption. Die Aufnahmen werden in Washington meistens zwischen 1 und 4 Uhr nachmittags gemacht. Sie verlangen also, um brauchbar zu sein, eine gleichförmige und ungeänderte Durchlässigkeit der Luft nur für diese beschränkte Zeit von drei Stunden und für einen Teil der Atmosphäre, der nur eine mäßige Höhe und eine geringe Grundfläche besitzt. So fallen um die Äquinoktien fast sämtliche Aufnahmen auf Zeiten, während deren die Luftschichten, die Wolken, Staub oder sonstige veränderliche Bestandteile führen können, von den Sonnenstrahlen höchstens auf eine Strecke bis zu 6000 m über einem Areal von 30 km^2 oder weniger durchlaufen werden. Herr Langley nennt verschiedene Zeichen, an denen sich die Konstanz des Luftzustandes während einer Reihe von Aufnahmen erkennen und prüfen läßt. So müssen die für die Sonnenstrahlung außerhalb der Erdatmosphäre an einem Tage berechneten Energiekurven des gesamten Sonnenspektrums nahe die gleichen Flächen einschließen oder nahe die gleiche Gesamtstrahlung ergeben, von welchem Bologramme jenes Tages sie auch abgeleitet sein mögen. Die aus den einzelnen Bologrammen und Aktinometermessungen berechneten Werte der Sonnenkonstante eines Datums müssen gleichfalls innerhalb enger, durch die Instrumentalfehler bedingten Grenzen mit einander übereinstimmen. Falls monatelang die Sonnenstrahlung selbst konstant bleibt, dann müssen die während dieser Zeit ermittelten Werte der „Sonnenkonstante“ eben auch nahe dieselben sein, mögen auch die Durchlässigkeit der Luft und die Höhen der Sonne über dem Horizont sich bedeutend geändert haben. Ferner müssen die Intensitäten der starken Absorptionsbänder im Infrarot, der sogenannten Kältebänder, wegen ihres ausschließlich atmosphärischen Ursprungs mit der wechselnden Sonnenhöhe sich derart ändern, daß sie Null werden in dem Sonnenspektrum, wie sich dieses nach der Reduktionsrechnung für den Raum außerhalb oder jenseits der Atmosphärengrenzen ergibt. Ein derartiger Gang der Intensität jener Kältebänder ist aus den Bologrammen auch deutlich nachzuweisen. Trotz aller ergriffenen Vorsichtsmaßregeln will Herr Langley doch nicht behaupten, daß die erlangten Werte der Sonnenstrahlung nicht unterschätzt sein könnten, da die Beobachtungen nur an einem Orte und zwar einer Tiefstation angestellt sind. „Wir können nicht über die Atmosphäre hinaus dringen und den Nachweis erbringen, daß unsere Bestimmung ihrer Absorption zutreffend ist, aber jedenfalls sind die Ergebnisse die besten, die wir zurzeit von unserem

tiefgelegenen Beobachtungsorte zu gewinnen imstande sind."

Die Resultate für die Luftdurchlässigkeit an 17 Tagen zwischen dem 19. Februar 1903 und dem 11. Februar 1904 und für elf verschiedene Stellen des Spektrums zwischen 0,40 und 2,0 μ hat Herr Langley in einer Tabelle zusammengestellt, der er noch die Mittelwerte aus den Beobachtungen von 1901 und 1902 beifügt. Alle diese Bestimmungen sind nur an Tagen mit gänzlich wolkenlosem Himmel gemacht. Es zeigt sich in den Monaten Februar bis August 1903 eine zweifellose Verminderung der Luftdurchlässigkeit im Vergleich zu den Vorjahren; vom September 1903 an war der Unterschied gegen die Jahre 1901/02 wieder unbedeutend geworden. Herr Langley meint, daß länger dauernde Änderungen der Durchlässigkeit der Luft für Sonnenstrahlen über weiten Erdgebieten sehr wohl die Temperatur der Erdoberfläche beeinflussen könnten, wenngleich ein Nachweis eines solchen Einflusses erschwert wäre, da so viele sonstige Ursachen auf das Klima einwirken. Namentlich könnte ein solcher Einfluß am Pflanzenwuchs zu merken sein, zumal da die Schwächung der Durchsichtigkeit der Luft vornehmlich das violette Ende des Sonnenspektrums in Mitleidenschaft gezogen hat. Die größere Absorption in der Luft in der ersten Hälfte von 1903 wird von Einigen dem von den Vulkaneruptionen des Vorjahres herstammenden fein verteilten Staube zugeschrieben, ob mit Recht oder Unrecht, wagt Herr Langley nicht zu entscheiden. Sicher ist sie nicht durch höheren Wasserdampfgehalt der Luft verursacht gewesen.

Die nach Berücksichtigung aller Umstände berechneten Werte der Sonnenkonstante, die in ihrer absoluten Größe zwar, wie eingangs bemerkt, recht ungenau sein mögen, dennoch aber relativ gut vergleichbar sind, zeigen im Verlauf der Zeit ein höchst merkwürdiges Verhalten. An drei Tagen im Oktober 1902 war die Konstante gleich 2,18 und am 19. Februar 1903 gleich 2,26, also wenig verschieden gefunden worden. Je zwei Reihen vom 25. und 26. März liefern die rasch sinkenden Werte 2,26, 2,21 und 2,10, 2,08, woran sich die nächsten Beobachtungen vom 29. April mit 1,94 und 1,97 anschließen. Nach einem etwas höheren Werte (2,14) am 7. Juli verharrte die Konstante am 24. August, 14. und 29. Oktober, 7. und 23. Dezember 1903 und 27. Januar 1904 in den niedrigen Werten zwischen 1,93 und 2,05, oder wenn man nur die Tagesmittel vergleicht, zwischen 1,94 und 2,01, hatte dagegen am 11. Februar den älteren Wert von 2,26 wieder erreicht, ob vorübergehend oder dauernd, ist nicht zu sagen. Während also die Luftdurchlässigkeit in der zweiten Jahreshälfte von 1903 nahezu wieder ihre unverminderte Höhe erreicht hatte, war die Sonnenstrahlung außerhalb der Erdatmosphäre um dieselbe Zeit um etwa ein Zehntel herabgegangen. Hätte man die Sonnenkonstante für April bis August 1903 mit der normalen Luftdurchlässigkeit berechnet, so wäre sie noch kleiner herausgekommen.

Eine Abnahme der unabsorbierten Sonnenstrahlung um etwa 10 Proz. ist daher durch Herrn Langleys Untersuchungen für einen Zeitraum von mehreren Vierteljahren, wenn auch nicht absolut erwiesen, so doch sehr wahrscheinlich gemacht. Dieser Forscher zeigt nun weiter, daß nach dem Stefanschen Strahlungsgesetz die mittlere Temperatur der Erde bei Empfang einer um ein Zehntel verminderten Erwärmung — die Rückstrahlungsfähigkeit der Erde als gleichbleibend angenommen — um einige Grade, allerhöchstens um 7,5° fallen müßte, also von 17° höchstens auf 10°. Das wäre aber der erst nach einiger Zeit eintretende Effekt einer dauernden Abnahme der Sonnenstrahlung. Handelt es sich aber nur, wie im vorliegenden Falle, um kürzere Schwankungen, so wird die normale Strahlung wieder herrschen, bevor jener Effekt voll zur Geltung kommt; die Abnahme der mittleren Temperatur der Erdoberfläche wird somit durchaus nicht leicht nachweisbar sein. Am ehesten dürfte sie sich zeigen an Orten mit kontinentalem Klima, während Orte in der Nähe der See erst nach länger dauernder Strahlungsänderung eine Wirkung verspüren dürften, da die großen Wassermassen mit ihrem Wärmevorrat ausgleichend auf die Temperatur einwirken.

Herr Langley hat nun auf solche Wirkungen die zehntägigen Temperaturmittel von 89 Stationen der nördlichen gemäßigten Zone auf Grund der Veröffentlichungen („Internationale Dekadenberichte") der Deutschen Seewarte geprüft. Die Stationen wurden in sieben Gruppen eingeteilt unter Berücksichtigung ihrer geographischen Lage, ihrer Entfernung vom Meere und ihrer Höhe über der Meeresfläche. Die Abweichungen der Temperaturen von ihren Normalwerten zeigen in allen Gruppen einen ähnlichen Verlauf, nämlich vom April bis November 1903 ein Sinken um mehrere Celsiusgrade; der Temperaturfall spricht sich am deutlichsten aus bei den Stationen des europäischen und asiatischen Rußlands, den am weitesten vom Meere entfernten Gebieten. Daß die Temperaturen schon gegen Ende 1903 wieder normal wurden, während die Sonnenstrahlung noch bis in den Januar 1904 unternormal blieb, könnte durch die wieder erhöhte Durchlässigkeit der Atmosphäre erklärt werden.

Dieses Verhalten der irdischen Temperaturen bildet also einen Grund mehr für die Annahme einer reellen Abnahme der Sonnenstrahlung vom April 1903 an. Man darf auf die künftigen Ergebnisse der Langleyschen Strahlungsbeobachtungen sehr gespannt sein. Es muß sich zeigen, ob hier nur eine auf kaum ein Jahr beschränkte Strahlungsänderung vorliegt, oder ob diese mit dem Beginn der neuen Fleckenperiode auf der Sonne zusammenhängt.

Man ersieht aus diesen Ergebnissen aber auch, wie wichtig solche fortgesetzten Strahlungsbeobachtungen sind. Sie ergänzen die übrigen Sonnenbeobachtungen, seien dies direkte oder photographische Aufnahmen der Oberfläche der Sonne mit ihren Flecken, Fackeln und Protuberanzen oder spektrosko-

pische Untersuchungen dieser Gebilde. Mit Recht sagt Herr Langley zum Schlusse seiner hochbedeutsamen Mitteilung, daß man sich kaum eine andere nicht von der Sonne herrührende Ursache denken könne, die so rasch und gleichzeitig die Temperaturen auf der ganzen nördlichen gemäßigten Zone der Erde hätte herabdrücken können und die so lange Monate hindurch tätig geblieben wäre. Mag nun auch der Beweis für die angenommene Schwankung der Sonnenstrahlung noch nicht gänzlich einwandfrei erbracht sein, so dürfe man im Hinblick auf die mehrfachen und verschiedenartigen Gründe diese Schwankung doch wenigstens für sehr wahrscheinlich erachten. Darum sei aber auch die Fortführung der bolographischen Überwachung der Sonnenstrahlung von wachsendem Interesse, einerseits um die noch bestehenden Zweifel zu heben und die sich anschließenden Fragen zu lösen, dann aber auch, weil diese Beobachtungen dazu dienen könnten, klimatische Veränderungen auf der Erde vorauszusehen, und zwar an den wahrgenommenen Veränderungen auf der Sonne.

Es sei noch daran erinnert, daß die von Herrn G. Müller in Potsdam ausgeführten Photometermessungen an den großen Planeten (vgl. Rdsch. VIII, 470, 1893) bei mehreren dieser Gestirne gleichzeitig Spuren einer mehrjährigen Lichtzunahme verraten. Die einfachste Erklärung für eine solche Erscheinung läge in der Annahme einer vermehrten Sonnenstrahlung. Wir müssen also immerhin mit der Möglichkeit rechnen, daß die Ausstrahlung der Sonne nicht ganz unveränderlich ist, vielleicht infolge zeitweiliger Änderungen in der Durchlässigkeit ihrer Atmosphäre.

A. Berberich.

Frederick C. Newcombe: Der Thigmotropismus der Erdwurzeln. (Beihefte zum Botanischen Zentralblatt 1904, Bd. XVII, S. 61—84.)

Die Ansicht, daß die Wurzeln der Pflanzen auf einen Kontaktreiz durch eine Krümmung antworten, thigmotropisch seien[1]), ist weit verbreitet. Indessen hat Herr Newcombe schon früher gezeigt, daß die von Sachs erhaltenen angeblich thigmotropischen Krümmungen an Wurzeln traumatischer Natur waren (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 149). In der hier vorliegenden Arbeit teilt Verf. die Ergebnisse von Untersuchungen mit, die im Verlaufe mehrerer Jahre ausgeführt wurden und den Gegenstand zum ersten Male in eingehenderer Weise behandeln.

Zu den Versuchen dienten Keimwurzeln verschiedener Pflanzen (Erbse, Luzerne, Bohne, Saubohne, Buchweizen, weißer Senf, Rettich, Mais usw., im ganzen 15 Arten). Einige Keimlinge befanden sich in feuchten Kammern, die entweder in Ruhe waren oder auf Klinostaten rotierten, andere tauchten ihre Wurzeln in Wasser. Die Versuche sondern sich in zwei Gruppen, solche, in denen die Reizbarkeit der Wurzelspitze, und solche, in denen die Reizbarkeit der dahinter liegenden Streckungszone der Wurzel geprüft wurde.

Zunächst erwiesen sich nun die Versuche, in denen die Reizbarkeit durch Anbringung kleiner, fester Körper (Papier, Ton, Stuck, Glas, Glimmer) an einer Seite der Wurzelspitze geprüft wurde, während sich die Keimlinge in der (nicht rotierenden) feuchten Kammer befanden, als unzulänglich zum Nachweis des Thigmotropismus. Die Krümmungen, die in diesen Fällen erhalten wurden, waren sämtlich negativ, d. h. die Wurzeln krümmten sich von dem angehefteten Körper weg. Negative thigmotropische Krümmungen bei Pflanzen sind aber nicht bekannt, und die angedeuteten Reaktionen waren augenscheinlich teils hydrotropischer, teils chemotropischer Natur. Die Versuche wurden darauf dahin abgeändert, daß die Wurzeln nicht in der feuchten Kammer wuchsen, sondern in Wasser tauchten und auf zylindrische Oberflächen, wie die von Korken oder von Kristallisationsschalen, die in das Wasser versenkt waren, trafen, so daß man annehmen mußte, daß die Wurzelspitze, wenn sie thigmotropisch wäre, der krummen Oberfläche folgen würde, anstatt, dem Einfluß der Schwerkraft gehorchend, senkrecht nach unten zu wachsen. Diese Methode erwies sich deshalb als unpraktisch, weil die Wurzelspitze in vielen Fällen durch das Wachstum der Wurzel mechanisch außer Kontakt mit der zylindrischen Oberfläche gebracht wurde. Es war daher wünschenswert, daß zur Hervorrufung des Druckes gegen die Wurzel kein festliegender Körper, sondern ein solcher, der nachgab und mit der Wurzel vorrückte, verwendet wurde. Diesem Zwecke dienten dünne Kollodiumsäcke, die mit Wasser gefüllt und in Wasser versenkt wurden, ferner Zungen aus dünnem Papier, Gummi und Kollodium, die an ihrem einen Ende befestigt waren und mit ihrer krummen Oberfläche an ihrem anderen, freien Ende einen beständigen, aber sehr schwachen Federdruck gegen die Wurzelspitze ausübten. Auf diese Weise wurde eine geringe Anzahl von Krümmungen erhalten, unter denen die positiven überwogen. Dies Ergebnis läßt die Annahme eines schwachen Thigmotropismus in den beobachteten Fällen zu.

Es wurde dann in analoger Weise versucht, durch einseitigen Druck auf die Streckungszone der Wurzel eine Reaktion hervorzurufen. Die Versuche dieser Art blieben ohne sicheres Ergebnis, bis auf die mit Keimwurzeln des Rettichs; hier wurde eine Anzahl positiver Kurven erzielt, die auf Thigmotropismus schließen lassen.

Diese zahlreichen, in sinnreichster Weise variierten Experimente zeigen, daß Erdwurzeln unter gewöhnlichen Bedingungen nur schwachen oder gar keinen Thigmotropismus äußern. Es sollte nun noch festgestellt werden, ob etwa bei Ausschluß der Schwerkraftwirkung sich thigmotropische Reizbarkeit geltend macht. Zu diesem Zwecke ließ Verf. die feuchte Kammer, in der sich die Wurzeln befanden, auf dem

[1]) Für die Ranken scheint neuerdings der durch Errera vorgeschlagene Ausdruck Haptotropismus zur Bezeichnung der gleichen Fähigkeit gebräuchlich zu werden (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 224).

Klinostaten rotieren. Viele der in den früheren Versuchen angewendeten Mittel, einen Druck auf die Wurzel auszuüben, wurden auch jetzt benutzt und im allgemeinen mit deutlicherem Erfolge. Es stellte sich heraus, daß Glasstäbchen, die gegen die Streckungszone drückten, bei fast jeder Gruppe von Wurzeln einige positive Krümmungen hervorriefen; durch verschiedene Maßnahmen wurde die Annahme beseitigt, daß hier Hydrotropismus im Spiel sein könne, und ebenso erwies sich der Einwurf als kaum stichhaltig, daß durch den Druck des Glasstabes traumatische, das Wachstum an der gepreßten Seite hindernde und so positive Kurven erzeugende Wirkungen hervorgerufen würden.

Wenn nun hiernach tatsächlich ein obschon schwacher Thigmotropismus bei den Wurzeln besteht, so mußte sich derselbe noch deutlicher äußern bei der Anwendung eines Wasserstroms, dessen Druck über die volle Hälfte der sensiblen Region empfunden wird und sich sofort allen Unregelmäßigkeiten der Wurzeloberfläche anpaßt. Doch darf der Strom die Wurzeln nicht direkt treffen, sonst würden die etwaigen Reaktionen rheotropische sein (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 147), und wir sind noch nicht berechtigt, Rheotropismus mit Thigmotropismus zu identifizieren, obwohl wir auf dies Ergebnis vorbereitet sind (vgl. den Schluß des angezogenen Referats und Rdsch. 1901, XVI, 255). Die gestellte Bedingung war in den Versuchen des Herrn Newcombe dadurch erfüllt, daß die Wurzeln in Kollodiumstrümpfe eingehüllt wurden. Die angestellte Prüfung zeigte, daß bei den benutzten Strömungsgeschwindigkeiten kein Wasser durch die Strümpfe eindringen konnte, zum mindesten nicht genügend Wasser, um eine rheotropische Wirkung auszuüben. Zur Erzeugung des Stromes wurden wie in des Verf. Untersuchungen über den Rheotropismus rotierende Wasserbecken benutzt. Die Geschwindigkeit des Stromes da, wo er die Wurzeln traf, wechselte zwischen 450 und 250 cm in der Minute.

In der Mehrzahl der Fälle zeigten die Wurzeln (Mais, Rettich, weiße Lupine) positive Reaktion, d. h. sie krümmten sich der Strömung entgegen. Unbedeckte Wurzeln krümmten sich etwas früher als die mit Strümpfen versehenen, nämlich in zwei bis sechs Stunden, während die in Kollodium gehüllten eine bis zwei Stunden später reagierten. Die Krümmungen glichen sich in beiden Fällen, nur daß die der Kontrollversuche (ohne Strümpfe) gewöhnlich stärker waren. Immerhin betrugen die positiven Krümmungen der bedeckten Wurzeln sämtlich mehr als 20^0 und häufig mehr als 45^0.

Hiernach kann wohl nicht mehr bezweifelt werden, daß die Wurzeln thigmotropisch reagierten, und daß Thigmotropismus und Rheotropismus identisch sind. In seinen Untersuchungen über den Rheotropismus hatte Verf. gezeigt, daß fast die Hälfte der 32 geprüften Arten keine Reaktion gegen einen Wasserstrom zeigen. Dieses Ergebnis, wonach also die verschiedenen Arten in ihrer Sensibilität verschieden sind, wird sich jetzt auf den Thigmotropismus übertragen lassen. Ebenso läßt sich unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der rheotropischen Versuche sagen, daß die Wurzelspitze, die Streckungszone und eine gewisse Strecke hinter der letzteren thigmotropisch reizbar sind.

Die latente Periode für den Thigmotropismus der Wurzeln, wie sie bei den früheren Versuchen für den Rheotropismus nachgewiesen wurde, ist lang im Verhältnis zu der einiger anderer Tropismen; doch ist sie nicht länger als die für den Thigmotropismus einiger Ranken. Für die empfindlichsten Wurzeln beträgt sie bei optimaler Temperatur etwa eine Stunde.

Die Empfindlichkeit der Wurzeln gegen Druck ist allseitig; wurden verschiedene Seiten der Wurzeln dem Drucke des Wasserstromes ausgesetzt, so konnte kein Unterschied festgestellt werden.

Wie die Ranken, so erfordern die Wurzeln, daß die Reizung sich über einen beträchtlichen Bezirk der Oberfläche erstrecke und eine beträchtliche Zeit andauere, damit eine vollständige Reaktion erfolge. Die verhältnismäßig große Empfindlichkeit der Ranken, wie sie von Darwin, de Vries und Anderen, ganz neuerdings von Fitting (s. Rdsch. 1904, XIX, 224) festgestellt worden ist, befähigt sie, schon bei Reizung weniger Zellen während des Bruchteiles einer Sekunde eine vorübergehende Reaktion zu äußern, was die Wurzeln nicht tun können.

Verf. erinnert daran, daß bei seiner früheren Untersuchung über den Rheotropismus die Wurzeln von vier Wasserpflanzen sich im Wasserstrom neutral verhielten. Dieses Verhalten könne eine nützliche, erworbene Anpassung darstellen, denn es möchte für diese Wurzeln von Nachteil sein, wenn sie sich von dem geraden Wege zum Grunde des fließenden Wassers abbögen.

Auch ist der schwache Thigmotropismus anderer Wurzeln nach Ansicht des Verf. von keinem Nutzen für die Pflanze. Vielleicht finde man noch einige Erdwurzeln, die so empfindlich seien, daß sie auf solche Druckreize, wie sie sie in der Natur finden könnten, zu reagieren vermögen; für irgend eine der von Verf. untersuchten Wurzeln gelte das jedenfalls nicht. Der Wasserstrom sei der beste denkbare Reiz zur Erzielung eines beständigen und sich akkommodierenden Druckes, und ein solcher Reiz müsse zur Anwendung kommen, wenn man den Thigmotropismus der Erdwurzeln demonstrieren wolle. F. M.

J. Blaas und P. Czermak: Über auffallende, durch die photographische Platte erkennbare Erscheinungen. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 363—368.)

Setzt man längere Zeit dunkel aufbewahrtes Papier einige Zeit dem Sonnen- oder intensiven künstlichen Lichte aus und belegt es mit einer photographischen Platte, so erhält man nach 24stündigem Kontakt beim Entwickeln Schwärzung der Platte. Schreibt man auf dem Papier vor oder nach der Belichtung mit Tinte, Salzlösungen oder Gummi, so erscheinen die Schriftzüge hell auf dunklem Grunde. Hiernach ist die Wirkung

auf die photographische Platte durch das Licht veranlaßt und wird durch gewisse Substanzen vernichtet oder aufgehalten; diese Eigenschaft des Papiers, Licht gewissermaßen zurückzuhalten, nannten die Verff. „Photechie" (aus φῶς und ἔχειν).

Da holzstoffhaltiges Papier am kräftigsten wirkte, wurde auch Holz untersucht, das sich als sehr „photechisch" erwies, und zwar das dichte kräftiger als das lockere. Von den vielen anderen auf diese Eigenschaft hin untersuchten Körpern zeigte sich weitaus am kräftigsten braungelbes Packpapier, dann folgten in abnehmender Reihenfolge andere Papiere, Holz, Stroh, Schellack, Leder, Seide, Baumwolle, Schmetterlingsflügel usw.; fast oder ganz unwirksam waren Glas, Metalle (außer Zink) und alle bisher untersuchten anorganischen, mineralischen Körper.

Je länger und intensiver die Belichtung, desto stärker war die Wirkung. In den ersten Stunden nach der Belichtung nahm die Photechie erst langsam, dann aber viel rascher ab; vollkommen erloschen war sie nach Wochen noch nicht. Durch farbige Gläser fand man blaues und violettes Glas am kräftigsten wirksam; farbloses Glas hinderte die Erregung wenig. Starke Erwärmung vernichtete die photechische Wirkung; nach dem Abkühlen konnte das Papier durch Besonnen wieder photechisch werden. Durch Papier und Holzbrettchen wirkte die Erregung hindurch; auch die Rückseiten wurden photechisch gefunden. Zwischen die photographische Platte und die besonnte Substanz gelegte Metallplättchen, ebenso Glas, Quarz, Glimmer ließen die Wirkung nicht hindurch; nur Film und Gelatinefolie erwiesen sich durchlässig; blaues Licht durchlassende Folien waren auch bei gewöhnlichen photographischen Platten durchlässig, während gelb gefärbte undurchlässig waren; auf orthochromatischen Platten waren auch grüne und gelbliche Folien durchlässig.

Der Gedanke, daß durch die Besonnung eine ionisierende Wirkung an der photechischen Oberfläche hervorgerufen werde, veranlaßte Versuche mit Metallstreifen aus Zink, amalgamiertem Zink, Aluminium, Zinn, Messing, Leder und Packpapier, die mit Tinteaufschriften versehen und zur Hälfte berußt wurden. Das blanke und das amalgamierte Zink wirkten mäßig photechisch, während die Aufschriften alle negativ erschienen. Die Berußung hatte fast durchweg hindernd gewirkt, nur auf dem Zink erschien die Schrift genau von der Berußung an tiefschwarz und so kräftig wie in keinem vorhergehenden Falle. Außer Ruß ergaben auch Lykopodium, Mehl, Kolophonium, Kreide und andere Pulver kräftige Schwärzung, so daß die poröse Oberflächenbeschaffenheit nötig schien.

Während bisher die Präparate besonnt worden waren, ergab ein weiterer Versuch bald, daß die Erscheinungen dieselben bleiben, wenn alles im Dunkeln präpariert wurde. Der Gedanke lag nahe, daß hier eine rein chemische Ursache in Frage komme; aber die Tatsache, daß die neuen Präparate wegen ihrer leichten Verwischbarkeit niemals in direkte Berührung mit der photographischen Platte gebracht wurden, sprach dagegen, und die Versuche über die Entfernung, bis zu der die Wirkung auf die photographische Platte stattfindet, bestätigten die Unzulässigkeit dieser Deutung. Sowohl besonntes, mit Schrift versehenes Packpapier als berußte Schriftzüge auf Zink ergaben bei einer Expositionszeit von 24 Stunden bis auf 9 mm Abstand deutliche Wirkung und ganz begrenzte Schwärzungen auf der Platte. Dies ließ sich nicht gut durch rein chemische Vorgänge erklären und trug vielmehr, ebenso wie die selektive Durchlässigkeit farbiger Gelatinefolien den Charakter einer Strahlung. Dieser wurde noch bekräftigt durch einen Versuch, der eine deutliche Reflexion der von den photechischen Substanzen ausgehenden Wirkungen erkennen ließ.

Schließlich wurden Versuche ausgeführt, um das Vorhandensein von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd zu prüfen; der Erfolg war ein positiver. Die Entwickelung und Okklusion von Ozon wurde erwiesen und die von Wasserstoffsuperoxyd höchst wahrscheinlich gemacht.

Durch ihre Versuche glauben die Verff. folgendes festgestellt zu haben: Sehr viele Substanzen erhalten bei kräftiger Besonnung an ihrer Oberfläche die Eigenschaft, photographische Platten zu schwärzen. Diese Eigenschaft ist an eine Okklusion von Ozon gebunden. Blankes und amalgamiertes Zink besitzt diese Eigenschaft spontan und tritt dieselbe in sehr kräftiger Weise hervor, wenn es mit einer sehr dünnen Glycerinschicht bedeckt und dann mit einem Pulver, am besten Ruß, überzogen wird. Auch hier ist die Anwesenheit von Ozon nachgewiesen. Obige Präparate senden eine diffuse Strahlung aus, welche dem Gebiete des blauen Endes des Spektrums angehört und an spiegelnden Flächen reflektiert wird.

Nach Abschluß vorstehender Versuche wurden die Verff. auf die Arbeit von Graetz über die photographische Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds (Rdsch. 1903, XVIII, 161) aufmerksam, deren Resultate durch ihre eigenen bestätigt und erweitert sind. Anderseits schließen sich ihre Resultate eng an die Beobachtungen von Richarz und Schenk (Rdsch. 1904, XIX, 59) über die Wirkung des Ozons auf photographische Platten.

P. E. Shaw: Die Schlagweite zwischen elektrisch geladenen Oberflächen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 337—342.)

Die ersten systematischen Messungen über das Verhältnis zwischen Potentialdifferenz und Schlagweite hat Lord Kelvin 1860 ausgeführt und war, da diese Faktoren nicht in der erwarteten Weise variierten, zu dem Schluß gelangt, daß die Luft in der Nähe der festen Körper stärker verdichtet sei und daher besser isoliere. Die neuesten Experimente über dieses Verhältnis rühren von Earhart (Rdsch. 1901, XVI, 190) her, der die Potentialdifferenz zwischen 1000 und 38 Volt und die Schlagweiten zwischen 100 μ und $^1/_4$ μ variierte — für letztere Messungen wurde ein Interferenzapparat verwendet — und die interessante Tatsache fand, daß der Potentialgradient sich plötzlich ändert, wenn die Schlagweite etwa 2 μ beträgt; bei größeren Abständen ist der Gradient 7 (Volt pro Mikron), bei kleineren 200; die Kurve der V und x macht also hier ein auffallendes Knie, das seine Erklärung in der Annahme gefunden, daß auf den festen Oberflächen eine Wasserhaut von 0,8 μ kondensiert sei und der restierende kleine Zwischenraum leicht überbrückt werde.

Die Messungen, über die Herr Shaw in einer vorläufigen Notiz berichtet, sind mit dem elektrischen Mikrometer ausgeführt, welches so eingerichtet war, daß eine Bewegung der Schraube um 1 μ eine Bewegung der Elektrode um 1 $\mu\mu$ erzeugte, so daß man die Verringerung der Schlagweite auf einen minimalen Wert herabsetzen konnte; etwaige Berührung der beiden Oberflächen wurde durch ein in den Kreis geschaltetes Telephon gemeldet. Die Messungen ergaben, daß der Gradient keine Änderung zu zeigen schien bei den Abständen, die kleiner als 2 μ waren; somit mußte geschlossen werden, daß keine besondere Haut oder Änderung der dielektrischen Festigkeit vorhanden sei.

Bei der Verwendung des elektrischen Mikrometers wurde gewöhnlich eine Potentialdifferenz von $^1/_{20}$ Volt durch die Kontakte geschickt; man könnte nun voraussetzen, daß diese Spannung unregelmäßige Entladungen veranlassen und die Ablesungen unsicher machen würde. Die Tabelle der beobachteten Werte zeigt jedoch, daß die Schlagweite etwa $^1/_2$ $\mu\mu$ sein würde, so daß, selbst wenn ein großer prozentischer Fehler unterlaufen wäre, die Irrtümer bei den Messungen unbedeutend sein müssen.

Es ist zu erwarten, daß regelmäßigere Resultate zu erzielen sein werden, wenn anstelle der Luftstrecke eine reine Flüssigkeit zwischen den Flächen vorhanden sein

wird; denn Staubteilchen, die sich in der Luft zwischenstellen können, kämen da nicht vor.

Der Potentialgradient (Volt pro Mikron) betrug bei Earharts Messungen, wie oben erwähnt, 200, bei denen des Herrn Shaw 150.

Für so kleine Entfernungen, wie sie hier in Frage kamen (stets kleiner als 1 Mikron und oft nur wenig Millimikron), war die Form der Oberfläche gleichgültig, da die Politur Ungleichheiten bewirkte, welche von derselben Ordnung wie die Abstände waren; gewöhnlich wurde ein Iridiumplatinknopf und eine ebensolche Fläche, ersterer von 1 mm Durchmesser und beide hoch poliert, verwendet. Bei hohen Potentialdifferenzen mußte die Fläche nach jeder Entladung wieder poliert werden. Mit Knopf und Platte aus Kupfer änderten sich die Resultate nicht; der Gradient war beim Kupfer etwa halb so groß als bei Iridiumplatin. Es war bei den Funkenstrecken zwischen Knopf und Scheibe gleichgültig, wo der positive und wo der negative Pol war.

Verf. hofft die Versuche fortsetzen zu können.

R. Blondlot: 1. Wirkung magnetischer und elektrischer Kräfte auf die schwere Emission; Fortführen dieser Emission durch bewegte Luft. 2. Über die Eigenschaften verschiedener Substanzen bezüglich der schweren Emission. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1676 und t. CXXXIX, p. 22.)

Die jüngst von Herrn Blondlot beschriebene schwere Emission (Rdsch. XIX, 394) wird, wie nachstehender Versuch zeigt, von magnetischen Kräften abgelenkt: Ein Fünffrankenstück befindet sich 50 cm über einem phosphoreszierenden Calciumsulfidschirm, der jedesmal, wenn er gerade senkrecht unter der Silbermünze steht, heller wird als in den benachbarten Stellungen, weil nach dem Verf. eine schwere Emission nach unten geschleudert wird, welche, auf den Schirm auffallend, die Phosphoreszenz verstärkt. Wenn man nun der von der Emission gebildeten Säule einen Magneten nähert, nimmt die Helligkeit ab, wenn man ihn entfernt, wird sie wieder so stark wie früher. Die Kraftlinien müssen die senkrechten Bahnen der Emission unter einem beträchtlichen Winkel treffen, wenn die Wirkung auftreten soll; sie ist hingegen Null, wenn die Kraftlinien senkrecht sind.

Legt man zwei gleiche Magnete parallel neben einander, mit den entgegengesetzten Polen sich zugekehrt, so an den Tischrand, daß zwischen den Magnetenden ein freies Stück hervorragt, über dem man die Münze horizontal anbringt, so findet man mit dem Schirm eine senkrechte Emission und zwei nach beiden Seiten abgelenkte. Verf. schließt hieraus, daß die Münze drei Arten von Körpern emittiert, nicht elektrisierte, positiv elektrisierte und negativ elektrisierte, und findet diesen Schluß dadurch bestätigt, daß eine geriebene Harzstange die eine der abgelenkten Säulen abstößt, die andere anzieht, während ein geriebener Glasstab die umgekehrten Wirkungen hervorbringt, und die nicht abgelenkte Säule von keinem von beiden beeinflußt wird.

Bei diesen Versuchen fielen leichte Störungen auf, die bald als durch Luftströmungen veranlaßt erkannt wurden. In der Tat ließ sich durch einen selbst schwachen Luftstrom die Emission ablenken; mit einem Fächer konnte man schon in 2 m Abstand diese Wirkung hervorbringen.

Ohne Zusammenhang mit vorstehendem wird die wichtige Tatsache angeführt, daß die schwere Emission auf einen kleinen elektrischen Funken wie die N-Strahlen wirkt, und diese Wirkung kann photographisch registriert werden.

Weiterhin hat Herr Blondlot die Körper untersucht, welche die schwere Emission geben. Eine Silbermünze war als Quelle der Emission vielfach benutzt worden; wenn man aber die Münze durch ein beliebiges mechanisches Verfahren sorgfältig reinigte, hörte die Emission vollständig auf. Erhitzte man sie dann an der Luft einige Minuten auf 100°, so erlangte sie die Fähigkeit, eine schwere Emission unbegrenzt zu erzeugen, wieder. Dieselben Eigenschaften zeigten reines Silber, Kupfer, Quecksilber, Eisen, Zink, Münzbronze; das Blei jedoch machte eine Ausnahme; noch so frisch gereinigt, selbst abgeschabt, erzeugte es eine Emission, während ein durch lange Exposition an der Luft matt gewordenes Stück Blei, ein Stück einer alten Röhre, unwirksam war. Alle untersuchten Flüssigkeiten waren aktiv; gewöhnliches Wasser, Salzwasser, reine Schwefelsäure, Glycerin, Terpentinöl, Alkohol und andere; ganz allgemein waren es alle riechenden Stoffe. Unwirksam waren: Platin, Iridium, Palladium, Gold, trockenes Glas, geschmolzener Schwefel, Gips, Kreide; ein Stück Sandstein zeigte sich hingegen aktiv.

W. Pauli: Pharmakodynamische Studien. I. Beziehungen der physiologischen Ester- und Salzwirkungen. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1904, Bd. CXIII, Abt. III, S. 1—26.)

In der vorliegenden Abhandlung (vgl. auch den Vortrag: Über den Zusammenhang physiko-chemischer Eigenschaften und arzneilicher Wirkung. Wien. klin. Wochenschr. 1904, Nr. 20) unterwarf Verf. die physiologischen Wirkungen der Salze und der Ester einer genauen vergleichenden Prüfung. In ihrer Fähigkeit, in Zellen einzudringen, besteht zwischen den stark ionisierten Salzen und den kaum dissoziierenden Estern im allgemeinen ein großer Unterschied; denn während die Ester infolge ihrer Löslichkeit in den Lipoiden der Zellen, in Lecithin, Cholesterin usw., leicht in das Zellinnere gelangen (vgl. Overton, Rdsch. 1899, XIV, 454; 1901, XVI, 472), treten die wasserlöslichen Salze nur schwer in das Protoplasma. Weiter werden durch Verseifung der Ester im Organismus die Anionen in Freiheit gesetzt und können ihre physiologische Wirkung in der Zelle entfalten.

Zur experimentellen Prüfung dieser Verhältnisse waren die Rhodanverbindungen mit ihrem schon in kleinen Mengen physiologisch genügend charakterisierten Anion besonders geeignet. Vergleicht man die Wirkung von Rhodannatrium und von Amylrhodanid auf den Kreislauf, so läßt sich in beiden Fällen die typische Rhodanvergiftung: Herzlähmung, Erregung der Gefäßzentren und Hemmungsnerven des Herzens, nachweisen. Der Unterschied in dem Grade der Giftigkeit ist jedoch ganz ungeheuer groß. Vom Rhodanester genügen bereits 2 bis 3 Tropfen intravenös, um eine foudroyante tödliche Rhodanvergiftung hervorzurufen, beim Rhodannatrium hingegen mußten für denselben Effekt bis 10 g verwendet werden. Die größere Intensität des physiologischen Effektes des Esters beruht zweifellos auf einer Änderung seiner physiko-chemischen Beziehungen zu den Körperzellen, indem die in verdünnter wässeriger Lösung in Ionen gespaltenen Verbindungen durch die Veresterung in nicht ionisierte verwandelt werden. „Diese können bei vorhandener Löslichkeit in Zell-Lipoiden leicht an jene Punkte innerhalb der Zellen gelangen, wo geringe Mengen von Anionen, frei gemacht, starke physiologische Ausschläge erzeugen. Das Alkyl spielt nach dem ganzen Vergiftungsverlaufe keine andere Rolle, als die Umwandlung eines wasserlöslichen Körpers in lipoidlösliche Form zu vollbringen."

Eine ganze Reihe weiterer Beispiele lassen sich nach dem gleichen Prinzip erklären. So ist das Kokain ein Methylester des Benzoylecgonins, das zwanzigmal weniger giftig ist als der Ester und keine anästhesierenden Eigenschaften besitzt. Die esterartige Verbindung ist anscheinend überhaupt die Hauptbedingung eines lokalen Anästhetikums, dessen wirksame Anionen in die sensiblen Nervenendigungen eintreten müssen. So ruft eine überaus große Zahl von zyklischen und heterozyklischen Estern, wie Einhorn fand, lokale Anästhesie

hervor; z. B. das Orthoform und Nirvanin. Auch das Eukain und Anästhesin sind Ester. — Als weitere Beispiele führt Verf. das Arekaidin und Tyrosin an, die für sich kaum giftig, durch die esterartige Bindung einer Alkylgruppe sofort giftig werden. (Vgl. auch die Untersuchungen von J. W. Brühl über das physiologische Verhalten einiger Kampferderivate. Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1904, 37, 2178.)

In einer prinzipiell ähnlichen Weise wird auch die Wirksamkeit der Metallionen durch Bindung an Alkoholradikale gesteigert. So können mit Blei- und Zinntriäthylverbindungen und mit solchen des Quecksilberäthyls die akutesten Metallvergiftungen im Tierexperiment erzeugt werden. P. R.

Arthur Meyer: Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins. (Botanische Zeitung 1904, S. 113—152.)

Mit dem Namen Volutin bezeichnet Verf. die Substanz gewisser körnchenförmiger, leicht Farbstoffe aufnehmender Einschlüsse vieler Thallophyten-Protoplasten. Das Wort hat eine analoge Bedeutung wie die Worte Fett, Zucker usw., d. h. es bezeichnet eine Reihe von Stoffen, die unter sich verwandt sind. Als Typus der Volutine kann die Substanz angesehen werden, die die Volutinkörner der Bakterien zusammensetzt, das Bakterienvolutin.

Auf Grund der mikrochemischen Reaktionen nimmt Verf. an, daß das Volutin eine verhältnismäßig große Menge Nucleïnsäuren enthalte. Die Nucleïnsäuren der verschiedenen Volutine könnten in ähnlicher Weise verschieden sein wie die Fettsäuren der Fette. Nach der Annahme des Verf. sind die Volutine saure oder gesättigte Verbindungen der Nucleïnsäure mit irgend einer (wahrscheinlich organischen) Base, welche die mikrochemische Reaktion der Eiweißkörper nicht oder nicht deutlich geben. Diese Zusammensetzung macht das Volutin zum Reservestoffe sehr geeignet; daß es als solcher anzusehen ist, muß man aus seinem Auftreten und Verschwinden in den Bakterien (Verf. und Grimme 1902), den Hefezellen und den Sporenschläuchen verschiedener Ascomyceten (Guilliermond 1902 und 1903), den Konidien der Pilze, endlich auch in den Diatomeen (Lauterborn 1896) schließen. Als Reservestoff würde sich das Volutin von den Fetten und Kohlenhydraten durch den Stickstoff- und Phosphorgehalt unterscheiden. Die von einigen Forschern behaupteten Beziehungen zwischen Volutin und dem Zellkern bestehen nach den Wahrnehmungen des Verf. weder in physiologischer noch in morphologischer Beziehung.

Die Volutinkörner liegen meist direkt im Cytoplasma, selten schwimmen sie in kleinen oder größeren Zellsaftvakuolen; in letzterem Falle sind sie meist in lebhafter Molekularbewegung. Auch in Chloroplasten können sie auftreten.

Während das Volutin bei den Thallophyten weit verbreitet ist, konnte Verf. es weder bei den Archegoniaten noch bei den Phanerogamen nachweisen. Dagegen vermutet er nach den Angaben in der Literatur, daß es in den Zellen niederer Tiere vorkomme. F. M.

R. Hesse: Über den feineren Bau der Stäbchen und Zapfen einiger Wirbeltiere. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschrift für A. Weismann], S. 471—518.)

Über die tatsächlichen Ergebnisse seiner Untersuchungen an der Retina einiger Wirbeltiere (Chondrostoma, Selachier, Rana, Thalassochelys und einige andere Reptilien) hat Verf. schon an anderer Stelle kurz berichtet, und dieselben sind auch hier (Rdsch. 1904, XIX, 47) kurz mitgeteilt worden. Durch Kombination der verschiedenen Befunde gelangte Verf. zu der Annahme, daß zwei Fasersysteme an den Stäbchen und Zapfen der untersuchten Tiere zu unterscheiden seien: ein äußeres System parallel, ganz oder nahezu in der Längsrichtung der Stäbchen und Zapfen verlaufender Fasern, welche in engster Beziehung zur Hüllmembran stehen, und ein System von Spiralfasern. Die parallelen Längsstreifen, die Verf. an den Zapfen von Chondrostoma und Thalassochelys und an den Stäbchen von Rana längs der ganzen Länge derselben verfolgen konnte, und welchen auf Querschnitten stets deutliche Verdickungen der Hüllmembran entsprechen, sind schon von früheren Autoren gesehen und verschieden gedeutet worden. Verf. ist geneigt, ihre Bedeutung in der größeren Festigung der Membran zu sehen.

Viel schwerer zu sehen ist das System der Spiralfasern, das daher erst von wenigen Beobachtern (Ritter, Krause) beobachtet wurde. Auch dem Verf. gelang ihr Nachweis nicht überall, doch kam derselbe durch Kombination seiner an verschiedenen Objekten gemachten Beobachtungen zu dem Schluß, daß die Stäbchen- und Zapfenzellen in ihrer ganzen Ausdehnung von spiralig nahe an der Oberfläche verlaufenden Fibrillen umzogen sind. Wie schon in dem oben zitierten Referat angegeben, deutet Herr Hesse diese Fibrillen im Einklang mit seinen auf Grund sehr umfassender Untersuchungen an Tieren der verschiedensten Klassen und Stämme gewonnenen Anschauungen über die wesentlichen Elemente der Sehorgane (Rdsch. XI, 515; XII, 455; XIII, 343; XIV, 256; XVI, 83; XVII, 172; XVIII, 30; XIX, 47) als Neurofibrillen. Will man die Sehzellen der Wirbeltiere mit denen der Wirbellosen vergleichen, so sind die Stäbchen, wie sie Verf. als Stäbchensäume in dem Auge der letzteren nachgewiesen hat, nicht den ganzen Sehstäbchen der Wirbeltiere, sondern nur den Außengliedern derselben zu vergleichen, da die Innenglieder substantiell vollkommen mit dem Zellkörper übereinstimmen, von dem sie auch durch keine scharfe Grenze getrennt sind. Verf. erörtert nun nochmals die Gründe, die ihn veranlassen, in diesen Spiralfasern keine Cuticularbildungen, sondern lichtempfindliche Neurofibrillen zu sehen, und hebt hervor, daß die Annahme dieser Deutung auch gleichzeitig den Schluß nach sich ziehen müsse, daß nicht das Innenglied, sondern das Außenglied der eigentlich lichtrezipierende Teil eines Sehstäbchens sei.

Zum Schluß erörtert Verf. die Frage, ob die hier nachgewiesenen Fibrillen vielleicht in Beziehung zu der Farbenempfindung stehen. Max Schultze hat schon vor fast 40 Jahren die Vermutung geäußert, es möchten die Zapfen Sitz der Farbenempfindung, die Stäbchen der Sitz der Rezeption quantitativer Helligkeitsunterschiede sein. Hier liegen nun in den Fibrillen, deren Verf. stets mehrere, getrennt verlaufende, in jedem Zapfen erkannte, getrennte Elemente für die eventuelle Aufnahme verschiedener Farben vor. Die Zapfenfüße endigen stets in Endbäumchen, so daß die einzelnen Fibrillen getrennt bleiben und mit besonderen Nervenfibrillen des Fortsatzes der bipolaren Nervenzelle in Beziehung treten, während die Neurofibrillen eines Stäbchens im Endknopf des Stäbchenfußes zusammengefaßt werden, also die durch sie vermittelten Reize jedenfalls nicht getrennt weitergegeben werden. Diese Befunde würden der Annahme Max Schultzes durchaus günstig sein.

Noch eine weitere Erwägung knüpft Verf. hieran: Wenn die Erregungen der Stäbchenfibrillen im Endknöpfchen der Sehzellen vereinigt werden, sich somit addieren, so werden sie als stärkere Reize wirken als die einzeln weitergegebenen der Zapfenfibrillen. Bekannte Versuche haben nun gezeigt, daß bei sehr geringer Lichtmenge die zentralen Teile der menschlichen Netzhaut, welche nur Zapfen, oder doch eine Überzahl von Zapfen enthalten, weniger lichtempfindlich sind als die peripheren Teile, die eine Überzahl von Stäbchen besitzen; bei größerer Helligkeit fällt dieser Unterschied fort. Nach dem vorher Ausgeführten ließe sich das so erklären, daß die schwachen Lichtreize, wenn sie

sich im Stäbchenfuß addieren, noch den Schwellenwert für die weitere Leitung erreichen, in den gesondert bleibenden Zapfenfibrillen jedoch nicht. Auch der Umstand, daß die vitralen (inneren, dem Glaskörper zugewandten) Enden der Stäbchenzellen bei Tagvögeln mit Endbäumchen, bei Nachtvögeln dagegen mit einem Endknopf enden, fände hierdurch seine Erklärung.

Verf. ist sich des hypothetischen Charakters dieser Folgerungen durchaus bewußt, betont aber die Übereinstimmung derselben mit einer Reihe gut beobachteter Tatsachen und mit gewissen Postulaten der Physiologie und der vergleichenden Anatomie. R. v. Hanstein.

Alan B. Green: Mitteilung über die Wirkung des Radiums auf Mikroorganismen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 375—381.)

Verf. verwendete zu seinen Versuchen 1 Centigramm Radiumbromid von Buchler u. Co. in Braunschweig. Es war enthalten in einer Kapsel aus Vulkanit und Metall mit einer Einlage aus dünnem Talk. Das Radium befand sich unmittelbar hinter dem Talk und war über eine kreisförmige Fläche von etwa 3 mm Durchmesser ausgebreitet. Die Radiumemanationen, deren Einfluß auf Mikroorganismen beobachtet wurde, waren also solche, die durch Talk hindurchgehen, d. h. β- und γ-Strahlen; letztere in unbedeutender Menge.

Die Versuche sonderten sich in zwei Gruppen. In der ersten wurde die keimtötende Kraft der Radiumemanationen geprüft, in der zweiten suchte Verf. festzustellen, ob den Emanationen ausgesetzte Mikroorganismen dadurch selbst radioaktiv werden.

Der Prüfung unterzogen wurde zuerst Kälberlymphe, die außer ihren spezifischen Mikroben noch Staphylococcus pyogenes aureus, S. p. albus, S. cereus flavus und S. c. albus enthielt. Diese vier Bakterien wurden sodann auch gesondert geprüft, und außerdem kamen noch etwa 20 andere, größtenteils pathogene Spaltpilze (wie Pest-, Tuberkel-, Cholerabazillus usw.) zur Untersuchung. Die Lymphe und die Bakterienkulturen befanden sich in ganz dünner Schicht nur etwa 1 bis 2 mm von dem Radiumsalz entfernt. Vor und in gewissen Zwischenräumen während der Untersuchung wurde die Lebensfähigkeit der Organismen geprüft. Es ergab sich folgendes:

Der spezifische Keim der Lymphe überlebte nie eine länger als 22 Stunden dauernde Einwirkung des Radiums. Nach dieser Zeit hatte er die Fähigkeit völlig verloren, irgend eine sichtbare Reizung an der Impfstelle bei einem Kalbe hervorzurufen. In 17 unter 25 Versuchen wurde seine Wirkungsfähigkeit nach 10stündiger Exposition, in 4 Versuchen nach 2stündiger Exposition zerstört. In den Kontrollversuchen (ohne Radium) blieb der Keim völlig wirksam.

Die anderen Bakterien der Lymphe verloren ihre Wirksamkeit noch früher als der spezifische Keim. Sie überlebten niemals eine Exposition von mehr als 15 Stunden.

Auch von den anderen Bakterien wurden die nicht Sporen erzeugenden stets nach einer Exposition von 2 bis 14 Stunden getötet. Die Sporen aber setzen der Radiumwirkung einen größeren Widerstand entgegen; sie gehen erst nach 72 Stunden zugrunde. Dieses Ergebnis stimmt mit dem von R. Pfeiffer und E. Friedberger (1903) gewonnenen überein.

Versuche mit Staphylococcus pyogenes aureus zeigten, daß mit der Vergrößerung der Entfernung zwischen Radium und Mikroorganismen die zerstörende Wirkung des ersteren abnimmt. Nach 30stündiger Exposition in 1 cm Entfernung wurde zwar die Zahl der Bakterien vermindert, aber nicht alle wurden getötet, und in einer Entfernung von 10 cm wurde gar keine keimtötende Wirkung des Radiums mehr wahrgenommen.

Als Resultat der zweiten Versuchsreihe ergab sich, daß Mikroorganismen, die 24 bis 120 Stunden lang der Einwirkung der Radiumemanationen auf 1 mm Entfernung ausgesetzt waren, selbst Anzeichen von Radioaktivität zeigen können. Ob auch bei lebenden Mikroorganismen Radioaktivität induziert werden kann, ist noch nicht festgestellt worden, aber bei solchen, die durch die Radiumeinwirkung getötet sind, ist es jedenfalls der Fall. Dies wurde erwiesen durch die Erzeugung von Bildern auf photographischen Platten, die solchen Bakterien in geeigneter Weise exponiert wurden. Noch drei Monate nach der Radiumeinwirkung erwiesen sich die radioaktiven Mikroorganismen photographisch wirksam. Die besten Photographien wurden von Bakterienmassen erhalten, die eine Anzahl Sporen enthielten. Zwei solcher Bilder hat Verf. seiner Mitteilung beigefügt; die eine zeigt, daß auch durch eine doppelte Lage von Bleifolie von radioaktiven Mikroorganismen Photographien erhalten werden können. Dickere Bleiplatten hindern aber den Durchgang der photographisch wirksamen Strahlen, wie sie auch die keimtötende Wirkung abschwächen, woraus zu schließen ist, daß in beiden Fällen die β-Strahlen tätig sind. F. M.

Enrico Pantanelli: Studien über den Albinismus im Pflanzenreich. Über den Turgor in albikaten Zellen. (Malpighia 1904, Anno XVIII, p. 97—105.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die bleichen oder albikaten Pflanzenteile, wie sie an sogenannten buntblätterigen (panachierten) Varietäten auftreten, schr durch ein vermindertes Wachstum und verringerte Widerstandsfähigkeit auszeichnen. Bei Untersuchung der osmotischen Eigenschaften albikater Zellen hatte nun Herr Pantanelli schon früher eine Reihe Abweichungen von dem Verhalten normaler, grüner Pflanzen festgestellt. Mit Hilfe des plasmolytischen und des kryoskopischen Verfahrens ist ihm jetzt der Nachweis gelungen, daß der Zellsaft in den albikaten Zellen konzentrierter ist als in den grünen. Die Untersuchungen wurden ausgeführt an der gelben Varietät von Sambucus nigra und der weißen Varietät von Acer Negundo. Erstere zeigte den Albinismus nur in beschränkter Ausdehnung, während er sich bei Acer zuweilen auf ganze Blätter erstreckt[1]). In beiden Fällen wurde festgestellt, daß der Turgor in den albikaten Zellen größer war als in den grünen.

Der Stoff oder die Stoffe, die diesen erhöhten osmotischen Druck hervorrufen, sind wahrscheinlich organische Substanzen mit kleinem Molekül, intermediäre Produkte des Stoffwechsels, die von dem unvollkommenen albikaten Protoplasten nicht assimiliert oder ausgeschieden worden sind. Die Protoplasten zeigen eine größere Undurchlässigkeit gegen Substanzen, die von außen dargeboten werden, und verminderte Wiederausdehnungsfähigkeit nach vorangegangener Plasmolyse. Die verringerte Widerstandskraft der Protoplasten zeigt sich schon darin, daß bereits beim Zerschneiden des Blattes behufs der Präparation ein rasches Absterben der Zellen eintritt. Ihr plasmolytisches Verhalten entspricht ihrem besonderen Zustande und ist das Vorspiel des bevorstehenden Todes. Daß in sterbenden Zellen eine Erhöhung des osmotischen Druckes auftritt, ist bereits von Boulet (1898) und Haberlandt (1902) angegeben worden.

Es ergibt sich nunmehr die interessante Tatsache, daß mit der Hemmung des Wachstums in den albikaten Pflanzenteilen eine Erhöhung des osmotischen Druckes einhergeht, während die grünen Teile mit ihrem geringeren Turgor ein regelmäßiges Wachstum zeigen. Da die Turgorerhöhung in den albikaten Zellen sogleich nach der Befreiung des Blattes aus der Knospe nachweisbar ist, so darf man schließen, daß sie der großen Wachstumsperiode des Blattes vorhergeht.

[1]) Der Begriff Albinismus wird von Anderen nicht auf die gelben Varietäten ausgedehnt, sondern auf die weißen beschränkt. Vgl. de Vries, Die Mutationstheorie.

Dieser Koinzidenz zwischen Erhöhung des Turgors und Hemmung des Wachstums lassen sich andere Beispiele an die Seite setzen. Verdünnt man z. B. das Nährsubstrat eines Pilzes, so wird sein Turgor plötzlich stark erhöht, und zugleich tritt auch eine Hemmung des Wachstums ein, das (sogar in verstärktem Maße) wieder aufgenommen wird, sobald der Turgor durch die Selbstregulation des Protoplasten wieder eine entsprechende Verminderung erfahren hat. Das gleiche scheint einzutreten, wenn die Luft um die wachsende Pflanze verdünnt wird. Auch ist nachgewiesen worden, daß durch mechanische Dehnung eines wachsenden Organs zuerst eine Verlangsamung, dann allerdings eine Beschleunigung des Wachstums hervorgerufen wird. Letztere tritt immer nach der Turgorregulierung auf. Bei den albikaten Zellen dauert dagegen die Hemmung des Oberflächenwachstums der Membran an, weil der albikate Protoplast nicht imstande ist, den Turgordruck zu regulieren.

Die im vorstehenden besprochenen Beobachtungen liefern einen neuen Beweis für die Unrichtigkeit der alten Anschauung, daß die durch den Turgordruck hervorgerufene Dehnung der Membran das Wachstum befördere. F. M.

Literarisches.

Kurt Geißler: Anschauliche Grundlagen der mathematischen Erdkunde zum Selbstverstehen und zur Unterstützung des Unterrichts. 199 S., 8°, 52 Abbildungen. (Leipzig 1904, B. G. Teubner.)

Dieses schön ausgestattete Werk bildet eine erweiterte Ausgabe der 1898 erschienenen „Mathematischen Geographie“ desselben Verf., die die Nr. 92 der Göschenschen Sammlung bildete (Rdsch. XIV, 646, 1899), inzwischen aber vergriffen und durch Günther, Astronomische Geographie, ersetzt wurde (Rdsch. XVIII, 309, 1903). Die Anordnung des Stoffes, die Darstellung sowie die jedem Kapitel angefügten Übungsaufgaben sind großenteils die gleichen geblieben, abgesehen natürlich von manchen Verbesserungen und Zusätzen. Neu hinzugekommen sind Abschnitt 12 über Kartengradnetze und 14 über die Herstellung eines Zonenapparates aus drei recht großen Reifen, wie sie die Kinder zum Spielen benutzen, die in einander gefügt werden und den Meridian-, Äquator- und Horizontkreis versinnlichen sollen.

Die ersten Kapitel handeln von der scheinbaren und der wahren Gestalt der Erdoberfläche, der Beobachtung der täglichen Sternbewegung, dem nördlichen Sternhimmel und den Äquatorkoordinaten. Dann folgt die Messung der Erdkrümmung längs eines Meridiankreises und in ostwestlicher Richtung. Erdanziehung, Pendel, Erdrotation, Schwungkraft, Zeitmaß und Größenmaße der Erde, sowie Kartenprojektionen werden in den Kapiteln 8 bis 12 behandelt. Hierauf wird die scheinbare Bewegung der Sonne und die davon abhängige Jahresrechnung betrachtet und weiter die Bewegung der Planeten nach Copernicus und Kepler erklärt. Sonnenparallaxe, Lichtgeschwindigkeit und Aberration bilden den Gegenstand der Kapitel 19 bis 21. Endlich gibt die nähere Untersuchung der Mondbahn die Gelegenheit, Newtons Schweregesetz, die Störungen, Ebbe und Flut, sowie die Präzession zu erläutern. Kap. 26 beschreibt kurz den Kalender, 27 bespricht die Entstehung und die Zukunft der Erde, und das Schlußkapitel 28 weist noch auf die neueren Untersuchungen über die Gestalt der Erdoberfläche hin.

Diese kurze Inhaltsangabe dürfte wohl zur Beurteilung des Buches genügen, wenn noch beachtet wird, daß die Darstellung trotz ihrer mathematisch-didaktischen Form doch sehr anschaulich ist und die Figuren und Abbildungen zweckentsprechend gewählt und sauber ausgeführt sind. A. Berberich.

Konrad Keller: Die Atmosphäre ein elektropneumatischer Motor. 8°, 103 S. (Zürich 1903, Kellers Verlag.)

Die „Einleitung“ weist hin auf zwei früher erschienene Schriften des Verf., deren Aufstellungen hier zum Teil umgestoßen werden. Die ganze Atmosphäre ist demgemäß in den Zyklonen nach dem Prinzip eines Luftmotors aufgebaut, um die lebendige Kraft der Sonnenstrahlung in mechanische Arbeit auf dem Grunde des Luftozeanes umzusetzen. Die Erde selbst bildet einen magnetischen Anker, dessen Vorhandensein „eine solenoidartige Kreuzung“ der aus der Insolation und aus der Zentrifugalkraft abstammenden elektrischen Kräfte bewirken soll. Innerhalb der Sonnenatmosphäre ist die Kreuzung beider Kräfte eine „umgekehrte“. Der Erde wird negative, der Sonne positive Spannkraft entzogen, bezw. positive und negative Spannkraft zugeführt. Die Maxima und Minima des Luftdruckes hängen mit den genannten „Urfederkräften“ auf das engste zusammen; die Minima gehören der Sonne, die Maxima der Erde an. Eine Depression ist zu betrachten als „ein positiver Spannkraftsraum“. Ein Wind wird niemals „durch örtliche reine Gewichtsdifferenzen“ erzeugt, sondern ist das Ergebnis von Wechseleinflüssen zwischen positiv und negativ gespannter Luft. Da eine Paraphrase hier kaum möglich ist, sei die Natur einer Luftbewegung, wie sie sich der Verf. denkt, mit dessen eigenen Worten wiedergegeben: „Die wahre Natur des Windes liegt somit in einem Auftreiben der Luft in den oberen Flügelraum des Luftmotors, von welchem sie durch blasbalgartige Pressung mit gleicher Kraft nach unten ausgeblasen wird, wobei ihm die blasbalgartigen Triebstöße auf seinem ganzen Wege vom Stoß zur Kalme und von der Kalme zum Stoß anhaften. Es ist ein kammradartiges Fortschalten der Luft.“

Referent gesteht ein, bis zum vollständigen Verständnis dieser Sätze nicht haben durchdringen zu können. Das überträgt sich denn auch ganz von selbst auf die nachfolgenden, sehr ausführlichen Erörterungen über die Zyklonenbildung und über das allgemeine Zirkulationssystem. Es werden sogar Gründe dafür angegeben, weshalb auf eine warm-trockene Witterungsperiode stets eine solche von feucht-kühlem Charakter usw. folgen muß. Im einzelnen mag der Leser selbst diese Ansichten prüfen. Zweifellos spielt auch die von dem Zustande der Sonne abhängige elektrische Ladung der irdischen Lufthülle bei den Prozessen meteorologisch-dynamischer Art eine sehr wichtige Rolle, allein mit einer solch schematischen, in Sprache und Gedankengang bedenklich an die naturphilosophischen Spekulationen vor hundert Jahren erinnernden Hypothese wird man der Wirklichkeit gewiß nicht gerecht werden können. Zu den Berichtigungen (S. 103) wäre mancherlei hinzuzufügen, z. B. Dove (statt Dowe, S. 25), Hann (statt Han, S. 61), Nansen (statt Hansen, S. 69). S. Günther.

Karl Heumanns Anleitung zum Experimentieren bei Vorlesungen über anorganische Chemie zum Gebrauch an Universitäten, technischen Hochschulen und höheren Lehranstalten von O. Kühling. 3. Auflage. Mit 404 in den Text eingedruckten Abbildungen, XIX und 818 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Das Heumannsche Werk ist für jeden Lehrer der Chemie schon seit langem unentbehrlich geworden, mag er seine Wissenschaft im akademischen Hörsaale vortragen oder dem Unterricht in der Schule die nötige experimentelle Grundlage geben.

Ein Jahr nach dem Erscheinen der zweiten, auch in dieser Zeitschrift (VIII, 374) besprochenen Auflage beschloß K. Heumann ein an Arbeit und Erfolgen reiches Leben; er starb am 5. August 1894 zu Zürich im Alter von kaum 43 Jahren. Die Bearbeitung der dritten Auflage hat Herr Kühling übernommen und

diese Aufgabe, welche bei der raschen Entwickelung der unorganischen Chemie nach verschiedenen Richtungen hin nichts weniger als leicht war, mit großem Geschick gelöst. Er hat sich dabei der Unterstützung hervorragender Fachgenossen, vor allen aus dem Berliner Kreise, insbesondere der Herren Emil Fischer und Landolt zu erfreuen gehabt.

Die dritte Auflage unterscheidet sich von ihrer Vorgängerin, abgesehen von einer Reihe neu aufgenommener Einzelversuche, hauptsächlich durch eingehendere Berücksichtigung der physikalischen Chemie und Elektrochemie. Zahlreiche Versuche zur Chemie der extremen Temperaturen, mit der flüssigen Luft einerseits, dem elektrischen Ofen anderseits, zur Aluminothermie, ferner der Radioaktivität sind neu aufgenommen. Sehr zu begrüßen ist eine Beschreibung der Einrichtung und Bedienung der Akkumulatorenbatterien und der Projektionslampen, die ja für die Vorführung kleinerer, besonders physikalisch-chemischer Versuche mit Recht eine immer größere Bedeutung gewinnen. Ref. möchte auch nicht unerwähnt lassen, daß er in dem Buche zum ersten Male eine Abbildung des Reduzierventils für Gasbomben gefunden hat.

Ref. ist der Ansicht, daß in der folgenden Auflage den Versuchen aus dem Gebiete der physikalischen Chemie doch noch größere Aufmerksamkeit zu widmen sei, als es bisher geschah. Zur Demonstration des kritischen Zustandes würden sich die zum Teil mit flüssiger Kohlensäure gefüllten und zugeschmolzenen Röhren, welche ja überall, so bei Kaehler und Martini, zu haben sind, wohl besser eignen als der vom Verf. benutzte Äther. Die halbdurchlässigen Membranen lassen sich sehr gut, zumal vor dem Projektionsapparat, durch einen zuerst von Herrn G. Bodländer angewandten Versuch zeigen. Man wirft einen Kristall von gelbem Blutlaugensalz in eine Kupfervitriollösung oder einen Kupfervitriolkristall in eine Blutlaugensalzlösung. Nach einiger Zeit bildet sich um den Kristall eine feine Haut von Ferrocyankupfer, welche durch Umsetzung von etwas gelöster Substanz mit der Lösung entsteht, von dem hindurch diffundierenden Wasser gespannt wird und schließlich an einer Stelle reißt; sofort aber wird dort eine neue Haut erzeugt, welche sich als Ausbuchtung an die erste ansetzt, so daß allmählich ganz eigentümliche Wachstumsfiguren entstehen können. Oder man hängt eine kapillare, mit Kupferchlorid und etwas Zuckerlösung gefüllte Glasröhre in ein Becherglas mit Blutlaugensalzlösung hinein. Die entstehende Blase zeigt durch das Eindringen des Wassers eigentümliche Bewegungen und Deformierungen.

Eine besondere Empfehlung des Buches, welches von der Verlagsbuchhandlung in ihrer bekannten vornehmen Weise ausgestattet ist, ist unnötig. Bi.

Grabers Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 4. Auflage, bearbeitet von K. Latzel. 232 S. 8. (Leipzig 1904, Freytag.)

Die vorliegende, neue Auflage des Graberschen Lehrbuchs, dessen frühere Auflagen seinerzeit hier besprochen wurden (Rdsch. 1893, VIII, 78; 1899, XIV, 13), weist gegen die früheren eine Reihe von Veränderungen auf, die allerdings mehr die Ausstattung als den Text des Buches betreffen. Der den beiden früheren Auflagen beigegebene Bilderatlas ist fortgefallen bis auf die vier farbigen Bilder aus dem Neapeler Aquarium. Die übrigen in diesem Atlas gegebenen Abbildungen sind großenteils — eine Anzahl derselben unter Beibehaltung der Farben — in den Text des Buches selbst aufgenommen worden. Auch hat die bildliche Ausstattung durch Aufnahme einer Anzahl weiterer Habitusbilder und durch Ersatz einiger Figuren durch andere eine Änderung erfahren. Der hierdurch beanspruchte größere Raum wurde durch eine geringe Vergrößerung des Formates, durch etwas reichlichere Anwendung kleineren Drucks, durch eine Reihe unwesentlicher Kürzungen, knappere Fassung einiger Sätze usf. gewonnen, so daß der Gesamtumfang des Buches sich sogar etwas verringert hat. Herr Latzel, der kürzlich auch eine Neubearbeitung des Pokornyschen Leitfadens herausgegeben hat (Rdsch. 1904, XIX, 49), hat offenbar die Absicht verfolgt, die beiden Leitfäden so auszugestalten, daß sie sich gegenseitig ergänzen, indem das Pokornysche sich mehr für die unteren, das Grabersche für die oberen Stufen des Unterrichts eignet. Dort überwiegen Einzelbeschreibungen und Habitusbilder — hier zusammenfassende Charakteristik ganzer Familien, Ordnungen, Klassen, daneben anatomische und schematische Bilder. Die neu in das Grabersche Buch aufgenommenen Habitusbilder betreffen meist Tiere, die in dem Pokornyschen Leitfaden nicht besprochen sind. So dürften beide Bücher, deren jedes in seiner Art recht Gutes leistet, sich — wo sie nach einander an einer Schule gebraucht werden — in geeigneter Weise ergänzen. Wünschenswert wäre allerdings eine eingehende Berücksichtigung der geographischen Verbreitung, sowie einige zusammenfassende Abschnitte über die biologischen Beziehungen der Tiere zu einander. Der Grabersche Text ist, wie bereits gesagt, im wesentlichen unverändert geblieben. Da Graber so ziemlich der erste war, der ein den neueren wissenschaftlichen und methodischen Anforderungen entsprechendes Lehrbuch der Zoologie verfaßte, so war nach beiden Richtungen nicht viel zu ändern. Ein paar Änderungen in der systematischen Anordnung sind vorgenommen worden: so sind die Insektenfresser hinter die Raubtiere, die Hymenopteren hinter die Käfer gestellt. In der Klasse der Vögel hätte Referent eine weitergehende Berücksichtigung der neuen Anschauungen gewünscht. Eine so unnatürliche Gruppe wie die Ratiten — denen hier auch noch Apteryx beigesellt wird, sollte ebensowenig mehr in Schulbüchern konserviert werden, wie die ja nun endlich wohl überall beseitigten „Dickhäuter". — Neu hinzugefügt wurden kurze Erklärungen der lateinischen Namen. R. v. Hanstein.

H. Krohn: Der Fischreiher und seine Verbreitung in Deutschland. 103 S., 1. Karte. (Leipzig 1903, Hermann Seemann Nachfolger.)

Neben dem zoogeographischen Gesichtspunkte spricht aus Herrn Krohns Buche noch eine anerkennenswerte Tendenz, die sich mit der neuerdings erwachenden Einsicht deckt, daß den Naturdenkmälern nicht weniger Aufmerksamkeit und Verpflichtung zur Erhaltung gebührt als den erzenen und steinernen Gebilden der Menschenhand. Daß zu jenen auch die stattlichen, seltenen oder der Ausrottung verfallenden Tiere gehören, gleichviel ob sie vom menschlichen Standpunkte aus nützlich oder schädlich sind, daß wir sie also um ihrer selbst willen als eingepaßte Glieder des Naturganzen hegen und erhalten müssen, wird bekanntlich gegenwärtig namentlich durch Conwentz vor der Öffentlichkeit vertreten. Auch der Fischreiher als ein großer, durch Haltung und Bewegungen, wie durch sein kolonieweises Horsten bedeutender Schreitvogel bildet einen Zug der natürlichen Landschaft, und Verf. nimmt ihn, durch eine Reihe sachverständiger Zeugen gestützt, gegen einseitige Verurteilung zur Ausrottung als Fischräuber mit Wärme in Schutz. Das Interesse an dieser Vogelart hebt er durch eine abgerundete Schilderung ihres Äußern und der gesamten Lebensgeschichte, um dann die wirtschaftliche Bedeutung des Nahrungserwerbes von Ardea cinerea zu erörtern. Das Ergebnis läßt sich dahin zusammenfassen, daß die Schädlichkeit des Reihers unter der Linse der menschlichen Selbstsucht meistens übertrieben vergrößert wird und durch eine maßvolle Einschränkung der Kopfzahl da, wo es wirklich angebracht ist, derselbe Zweck erreicht wird wie durch die jetzigen, durch das Abschußprämiensystem recht kostspieligen Maßnahmen.

Da die Jagd auf Fischreiher bei historischer Dar-

stellung untrennbar mit der Falkenbeize verknüpft ist, geht Herr Krohn auch auf diesen Gegenstand ein und gibt endlich noch zu bedenken, ob eine Wiederbelebung der Falknerei nicht in der heutigen Kriegführung von Nutzen sein könnte, um den Brieftauben des Feindes Eintrag zu tun.

Die zweite Hälfte des Werkchens enthält die mit großem Fleiße und auf Grund zahlreicher Originalmitteilungen gemachte Zusammenstellung des heutigen Brutvorkommens im Deutschen Reiche. Danach sind dem Verf. 175 Kolonien bekannt geworden, von denen indes 79 als erloschen betrachtet werden dürfen, so daß deren gegenwärtig noch etwa 96 mit etwa 1500 bis 2500 Brutpaaren bestehen. Nach der Karte scheinen die letzteren hauptsächlich in Nordwestdeutschland, nämlich im Wesergebiete und in Holstein, sowie in Ostpreußen verbreitet zu sein. Besonders dankenswert ist die Mitverzeichnung der früheren wie der — wenigen — noch vorhandenen Brutstätten des Kormorans, der sich ja gern mitten unter den Fischreihern ansiedelt. — Der die Verbreitung behandelnde Abschnitt weist einige Irrtümer auf, die auf unterlassene Literaturbenutzung zurückgehen. So ist S. 67 die einzige Reiherkolonie im Fürstentum Trachenberg — im Nesigoder Luch — seit 1890 eingegangen, also fälschlich als lebende in die Karte eingetragen, vgl. Orn. Monatsschr. 1902, S. 506. Ferner klingen die Angaben derselben Zeitschrift 1899, S. 316 über die Kolonie Rotbuchenhorst ganz anders, als des Verf. Quelle berichtet. — Auf die S. 67 unten mitgeteilte Notiz hin für Falkenberg eine bestehende Kormoransiedelung zu verzeichnen, ist nicht zu rechtfertigen. A. Jacobi.

Manuel von Uslar: Cyanidprozesse zur Goldgewinnung. Nach einschlägigen Quellen unter Mitwirkung von G. Erlwein bearbeitet. Mit 30 Figuren und 13 Tabellen im Text und 3 Tafeln. (Monographien über angewandte Elektrochemie. VII. Bd.) VI und 100 S. (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Die Gewinnung des Goldes hat seit 1890 durch die von Mac Arthur und Forrest, sowie von Werner Siemens eingeführten Cyanidverfahren, durch welche es gelang, das Gold aus seinen Erzen mit Cyankalium in Gegenwart des Sauerstoffs der Luft herauszulösen und aus diesen Lösungen durch Zink oder auf elektrolytischem Wege zu fällen, eine tiefgreifende Umgestaltung erlitten. Ist es doch erst auf diesem Wege möglich geworden, die gewaltigen Mengen noch goldhaltiger Sande und Schlämme, welche bei der Aufbereitung der Erze abfallen, zugute zu machen.

Verf. beschreibt zunächst die beiden genannten Verfahren im allgemeinen und im Anschlusse daran ihre Ausführung in einer Anzahl von Anlagen, besonders in Transvaal, mit Kostenberechnungen und Arbeitsschemen. Dann folgt eine Besprechung der chemischen Vorgänge bei der Lösung der Golderze, welche durch die Arbeiten Bodländers aufgeklärt wurden, des Einflusses anderer Bestandteile der Erze, der chemischen Untersuchung der Erze und Laugen u. dgl. und der chemischen Vorgänge bei der Fällung des Metalls. Das nächste Kapitel behandelt in kritischer Weise die Modifikationen, welche für die beiden Verfahren in Vorschlag gebracht sind, aber nur zum geringsten Teil sich in der Praxis bewährt haben; sie beziehen sich entweder auf die Aufbereitung, die Cyanidlaugerei oder auf die Fällung des Goldes.

Das Buch ist in erster Linie für den Praktiker geschrieben, dem es ein sehr wertvoller Führer sein wird. Eine eingehendere Besprechung des zur Verwendung kommenden Cyankaliums hätte allerdings in einem solchen Buche nach Ansicht des Ref. nicht fehlen dürfen. Die Schrift wird aber auch von jedem, der sich für diesen wichtigen Zweig der Metallurgie und die dabei vorkommenden Prozesse interessiert, mit großem Nutzen gelesen werden. Bi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 30. Juni. Herr Hofrat A. Bauer überreicht eine Arbeit: „Zur Chemie der Sellerie (Apium graveolens)“ von Max Bamberger und Anton Landsiedl. — Herr Dr. Jean Billitzer übersendet eine Abhandlung: „Theorie der Kolloide II.“ — Herr Hofrat F. Martens überreicht eine Abhandlung: „Über eine Darstellung des Legendreschen Zeichens.“ — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über das Aldol des synthetischen Isopropylacetaldehydes“ von Josef Rainer. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Reduktion des Dimethyl-Trimethylenglykols mittels rauchender Jodwasserstoffsäure“ von Paul Meyersberg. — Herr Dr. Victor Conrad überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität XVI. Über den täglichen Gang der elektrischen Zerstreuung auf dem Sonnblick.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 août. J. Boussinesq: Equation de deuxième approximation, pour l'écoulement des nappes d'eau infiltrées dans le sol et à faibles pentes. — Sir James Dewar: Nouvelles recherches sur la liquéfaction de l'hélium. — P. Lemoult: Sur une combinaison cristallisée d'acétate et de thiosulfate de plomb: $2S^2O^3Pb$, $(CH^3 - CO^2)^2Pb$. — O. Boudouard: Les alliages de zinc et de magnesium. — Léon Guillet: Propriétés et constitution des aciers au chrome. — G. Cartaud: Sur l'évolution de la structure dans les métaux. — Paul Abric: Les premiers stades du développement de la Sacculine (Sacculina carcini Rathke). — P. Wintrebert: Sur la valeur comparée des tissus de la queue au point de vue de la régénération chez les larves d'Anoures et sur l'absence possible de cette régénération. — E. A. Martel: Sur l'Oucane de Chabrières (Hautes-Alpes) et l'origine des lapiaz. — E. Mathis adresse une Note ayant pour titre „Méthode particulière pour intégrer $\int \frac{dx}{\sqrt{(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)(x-\delta)}}$, quand α, β, γ, δ sont réels, $\alpha > \beta > \gamma > \delta$ et que x est compris entre β et γ“. — René de Saussure adresse un Mémoire „Sur les grandeurs de la Mécanique“. — N. A. Barbieri adresse une Note sur une „Methode d'analyse immédiate de la substance nerveuse des Mammifères“.

Vermischtes.

An einem sehr reinen Nickeldraht hat Herr E. Philip Harrison eine sorgfältige Untersuchung des Ausdehnungskoeffizienten bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0° und 500° ausgeführt. Die Längenänderungen des gleichmäßig ausgespannten Drahtes wurden durch mikroskopische Beobachtung zweier Marken gemessen, die Erwärmung des Drahtes geschah durch einen hindurchfließenden elektrischen Strom, die Temperatur wurde aus dem Widerstande des Drahtes bestimmt. Die Resultate sind graphisch dargestellt und zeigen anschaulicher noch als die Tabellen, daß bis zur Temperatur von 365° die Kurve der Ausdehnung eine regelmäßige ist, daß zwischen 365° und 380° eine anomale Änderung der Ausdehnung eintritt, während oberhalb 380° die Kurve wiederum regelmäßig ist, wenn auch ihre Neigung etwas verändert ist gegen die im ersten regelmäßigen Abschnitte. Die Lage und die Gestalt dieses unregelmäßigen Teiles der Kurve sind dieselben bei steigender wie bei sinkender Temperatur; und der Draht kehrte nach jedem Erwärmen stets wieder zu seiner ursprünglichen Länge zurück. Der mittlere Ausdehnungskoeffizient nimmt bis 300° zu, entsprechend einer parabolischen Formel, von 380° an bleibt er konstant und hat den Wert 0,0000191. Der anomale Teil der Kurve erstreckt sich von 340° bis 370°; dies ist annähernd das Gebiet, in dem die thermoelektrische Kraft und der Widerstand derselben Nickelprobe sich ändert. Ferner

hat der Verf. in noch nicht publizierten Versuchen gefunden, daß in diesem Temperaturintervall auch die magnetische Permeabilität desselben Stückes sich ändert; die kritische Temperatur, bei der die Magnetisierbarkeit verschwindet, liegt gerade über 370°. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VII, p. 626—634.)

Über biologische Beobachtungen an der Kellerschnecke (Limax variegatus) berichtet Herr Künkel. Dieselben fressen tierische und pflanzliche Stoffe: Kräuter, Brot, Käse, Fett verschiedener Art; besonders groß aber ist ihr Wasserbedürfnis. Tiere, die mehrere Tage ohne Futter und Wasser geblieben waren, vermehrten ihr Gewicht durch Wassertrinken auf das $2^1/_2$ bis 4fache. Ebenso wie das Gewicht, vergrößerte sich auch das Volumen der Tiere nach dem Trinken. Ohne Wasser schrumpfen sie zusammen. Bei reichlicher Nahrung fressen sie viel, können aber auch, wenn es nicht an Wasser fehlt, 5 bis 6 Monate hungern. Gibt man einer Schnecke nach längerem Hungern und Dursten Futter und Wasser zugleich, so trinkt sie zuerst und frißt dann; gibt man ihr aber nur Wasser und erst nach dem Trinken Futter, so berührt sie dies nicht mehr. Wie lange sie das Wasser entbehren können, hängt von der Temperatur sowie von dem in ihrem Körper vorhandenen Wasservorrat ab. Ist letzterer groß, so können sie ohne Schaden 75 % ihres Volumens durch Austrocknen verlieren. Ein gutes, die Ausdünstung verlangsamendes Versteck ist daher für die Tiere sehr wichtig. In Wasser geworfene Schnecken ziehen sich anfangs zusammen und liegen wie tot da, strecken sich aber nach einiger Zeit wieder und kriechen heraus. Streut man ihnen Salz oder Holzasche auf den Rücken, so kontrahieren sie sich sehr stark und preßen dabei so viel Schleim aus, daß der Tod fast augenblicklich eintritt. Dasselbe erfolgt durch Übergießen mit starker Salzlösung oder Kalkmilch. Durch Bestreuen des Zugangs mit diesen Stoffen kann man die Schnecken von einem Raum abhalten. Die Eiablage scheint zu allen Zeiten des Jahres zu erfolgen; Leydig beobachtete sie im Oktober, Simroth fand Anfang Juni halbwüchsige, im August ganz junge Tiere, Herr Künkel selbst fand im August Eier und erhielt von seinen Gefangenen solche im Januar, März, Juni, Juli, August und November. (Zool. Anzeiger 1904, Bd. 27, S. 571—578.)

R. v. Hanstein.

Von vielen Hutpilzen in südlichen Ländern ist bekannt, daß sie im Dunkeln leuchten. Während seines Aufenthaltes in Java hatte Herr Volkens im Buitenzorger Garten an Calamusstämmen einen kleinen Hutpilz eingesammelt, der durch sein intensives Leuchten in der Dunkelheit sein Interesse erregte. Herr P. Hennings bestimmte ihn als eine neue Art der Gattung Mycena, die er M. illuminans P. Henn. nennt und in der Hedwigia Bd. XLII, S. 309—310 beschreibt. Herr Hennings schließt daran eine kurze Besprechung der bisher namentlich aus den Tropen bekannt gewordenen leuchtenden Hutpilze und erwähnt die Annahme v. Lagerheims, daß die Phosphoreszenz dieser Pilze dazu diene, die Nachtinsekten zur Verbreitung ihrer Sporen anzulocken. P. Magnus.

Ein bemerkenswertes Beispiel von Mimikry wird von Herrn A. Willey mitgeteilt. Er war von anderer Seite darauf aufmerksam gemacht worden, daß gewisse ceylanische Fische, die unter dem Namen Meerfledermäuse (Platax vespertilio) bekannt sind, große Ähnlichkeit mit verwelkten Blättern haben, und er konnte diese Angabe durch eigene Beobachtung bestätigen. Ein Fischer, mit dem er am Strande hinwanderte, bemerkte einen kleinen Fisch und wollte ihn mit einem Netze fangen. Herr Willey vermochte anfangs nicht zu sehen, um was es sich handelte; der Fischer machte verschiedene Versuche, konnte des Tierchens aber nicht habhaft werden. „Ich näherte mich und ergriff das Netz, worauf ich ein gelbes Jackbaumblatt sacht und schwerfällig auf den Grund fallen sah. Dies ist kein ungewöhnlicher Anblick, und ich wollte mich eben wegwenden, als das Blatt sich aufrichtete und davonschoß. Jetzt wurden die Anstrengungen verdoppelt, und der Fisch wurde gefangen und gezeichnet. . . . Wenn ein Fisch einen blattförmigen und blattfarbigen Körper hat und zudem die eigenartige Gewohnheit besitzt, bei Verfolgung niederzufallen und sich tot zu stellen, so erscheint der Schluß natürlich, daß er ein echtes Beispiel von schützender Ähnlichkeit darstellt.“ (Nature 1904, vol. 70, p. 131.)

Eine wichtige Publikation über die reichen wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Südpolarexpedition ist soeben in Vorbereitung. Sie wird zehn Bände in quarto und einen Atlas in drei Bänden umfassen mit Hunderten von Abbildungen und Tafeln. Der Leiter der Deutschen Südpolarexpedition Prof. Dr. v. Drygalski ist auch Herausgeber und Redakteur dieses vielversprechenden Werkes, dessen Verlag die Firma Georg Reimer in Berlin übernommen hat.

Personalien.

Ernannt: Dr. Karl Bürker, Privatdozent der Physiologie an der Universität Tübingen, zum außerordentlichen Professor; — Prof. F. Streintz zum außerordentlichen Professor der Physik an der Universität Graz; — Bergwerksdirektor August Schwemann zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen; — Privatdozent Dr. Hans Benndorf zum außerordentlichen Professor der Physik an der Universität Wien; — Regierungsbaumeister Reinhold Lutz zum etatsmäßigen Professor für Maschineningenieurwesen an der Technischen Hochschule zu Aachen; — Dr. Karl Schreber, Privatdozent der Physik an der Universität Greifswald, zum Professor.

Berufen: Prof. F. Ulzer in Wien für chemische Technologie nach Prag.

Habilitiert: Dr. O. Anselmino für Chemie an der Universität Greifswald; — Dr. A. Gürber für medizinische Chemie an der Universität Würzburg; — Dr. Ristenpart für Astronomie an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: Dr. A. Paalzow, Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu Berlin, 80 Jahre alt.

Gestorben: Dr. George Pirie, Professor der Mathemathik an der Universität Aberdeen.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Oktober 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Okt.	T Aquarii . .	7,5.	13.	20 h 44,7 m	— 5° 31′	203 Tage
7. „	R Cancri . .	7.	13.	8 11,1	+12 2	373 „
7. „	X Ophiuchi .	7.	9.	18 33,6	+ 8 44	336 „
8. „	RU Herculis .	7.	12.	16 6,1	+25 20	473 „
9. „	R Leporis . .	6,5.	8.	4 55,1	—14 57	436 „
31. „	R Draconis .	7,5.	13.	16 32,4	+66 58	246 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

29. Sept.	$E.h.$ = 10 h	16 m	$A.d.$ = 11 h	9 m	γ Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 15	0	$A.d.$ = 16	18	ϑ^1 Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 15	6	$A.d.$ = 16	13	ϑ^2 Tauri	4. Gr.
29. „	$E.h.$ = 16	21	$A.d.$ = 17	35	unbenannt	5. Gr.
30. „	$E.h.$ = 16	14	$A.d.$ = 17	33	111 Tauri	5. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 456, Sp. 2, Z. 13 v. o. ließ „Pompeckj“ statt „Pompackj“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 15. September 1904. Nr. 37.

Das Meer und die Kunde vom Meer.

Von Professor Dr. **Ferdinand Freiherr von Richthofen.**

(Rede, gehalten in der Aula der Universität Berlin am 3. August 1904[1]).

... Die Gesichtspunkte meereskundlicher Forschung sind zahlreich und weit auseinandergehend. Betreffs der meisten hat sich die alte Erfahrung bewährt, daß, je intensiver und reiner wissenschaftliche Arbeit um ihrer selbst willen und ohne Nebenrücksichten betrieben wird, desto eher sich unerwartete, nutzbringende Beziehungen zu den praktischen Aufgaben des Lebens darbieten.

Grundlegend für alle weiteren Betrachtungen sind die Gesichtspunkte, welche die räumlichen Beziehungen und das Wesen des Meeres, seines Untergrundes und seiner Küsten betreffen.

Langsam, wie das Weltbild selbst, hat der Begriff des Ozeans sich entwickelt. Geheimnisvoll war einst das Meer den Völkern, die daran wohnten. Endlos schien es sich auszubreiten. Wohl kannte man früh die Gegengestade am Mittelmeer; wohl war längst vorher die Schiffahrt entlang den Südküsten Asiens entwickelt und dehnte sich in späterer Zeit an den atlantischen Gestaden aus. Kühne Seefahrer berichteten dort von fernen Inseln mit wunderbaren Erzeugnissen und fremdartigen Bewohnern. Von romantischem Zauber umhüllt entstiegen sie der Flut, welche selbst mit einer Fabelwelt unheimlicher Gestalten und lieblicher Wesen belebt wurde. Aber was in noch größerer Ferne lag, mußte durch Spekulation und Phantasie ergänzt werden.

Als nach langen Zeiten allmählicher Fortentwickelung der Gebrauch von Kompaß und Uhr und die gesicherte Orientierung durch siderische Erscheinungen in raschem Schritt zur Verbesserung der Schiffahrt und zu größeren Unternehmungen führten, war im Verlauf weniger Jahrhunderte der Schleier über die Grenzen der Meere gelüftet. Statt vereinzelter Zauberinseln fand man gewaltige Kontinente und Schwärme von größeren und kleineren Inseln. Und jetzt bleibt von der linearen Gestalt der Grenzen zwischen Meer und Land nichts mehr zu entdecken übrig, es sei denn dort, wo ewiges Eis noch unbekannte Landflächen umstarrt. Der Okeanos der homerischen Zeit, die blaue Flut, in der die poetische Anschauung der Inder die Dwipas sich ausbreiten ließ, die Meere der vier Himmelsrichtungen, welche in der Annahme der Chinesen ihr Land, die Blume der Mitte, umgaben, und in denen sie sich die Länder der Westmächte als kleine ferne Inseln schwimmend vorstellten — alle diese unvollkommenen Gestaltungen der Einbildungskraft sind der Wirklichkeit gewichen. Mit mathematischer Genauigkeit stellt uns der gezeichnete Globus das Abbild der Anordnung von Meer und Land auf der Erdkugel dar. Die allgemeinen Züge sind durch maritime Entdeckungsfahrten festgelegt worden; an der genauen Einzelarbeit haben alle Kulturstaaten mitgewirkt. Der Löwenanteil des Verdienstes fällt England zu. Wo noch kleine Züge schärfer auszugestalten sind, genügt die einfache Arbeit der Messung.

Für die praktischen Zwecke des Menschen erschien unter den Elementen, welche die Gestalt der Ozeane bestimmen, die Kenntnis ihrer Ausdehnung in der Horizontale ausreichend; denn er ist ja in seinen Bewegungen auf die Oberfläche des Wassers beschränkt. Mit der Kunde der Gegengestade ausgerüstet, und an der Hand von Karten, welche deren Umrißlinien bis in die letzten Einzelheiten zur Darstellung bringen, konnte der Seefahrer ausziehen und von jeder Küste alle anderen Küsten erreichen. Das genügte ihm. Die Tiefen kamen nur dort in Betracht, wo sie durch zu geringen Betrag der Schiffahrt Schwierigkeiten bereiteten. Die allgemeine Ausdehnung ihrer Ausmessung hatte anscheinend rein theoretischen Wert.

Dennoch haben einsichtige Seefahrer, von dem Wunsch getrieben, an Stelle des Begriffs der Unergründlichkeit der Ozeane gesicherte Zahlenwerte zu setzen, oftmals das Senkblei hinabgelassen. Da aber dessen Zuverlässigkeit in größeren Tiefen versagte, blieb die Kenntnis der Form des Meeresbodens unvollkommen, und es herrschten darüber Vorstellungen, die sich später als irrig erwiesen haben. Ein praktisches Bedürfnis kam dem Wissenstrieb entgegen, als vor nahezu 40 Jahren der kühne Plan, die Kontinente durch unterseeische Kabel zu verbinden, die Festlegung der Gestalt des Bodenprofils

[1]) Als zeitiger Rektor der Universität Berlin hielt Herr v. Richthofen am 3. August die Rede zum Geburtstage des Stifters der Berliner Universität, König Friedrich Wilhelm III., und wählte als Thema derselben die Bedeutung und die Aufgaben des neubegründeten, unter seiner Leitung stehenden Instituts und Museums für Meereskunde. Mit gütiger Erlaubnis des Herrn Redners entnehmen wir seinen Ausführungen den speziell naturwissenschaftlichen Abschnitt.

zwischen den Endpunkten gebieterisch forderte. Bald waren genauere Methoden eingeführt. Sie halfen der von rein wissenschaftlichen Zielen geleiteten Challenger-Expedition den Grund für die Messung und Erforschung der Meerestiefen legen. An die ersten Linien kristallisierte rasch ein Netz von anderen an. Und heute ist die Arbeit so weit vollendet, daß uns der Ozean als die Wasserausfüllung zusammenhängender Hohlformen an der Oberfläche des Planeten gilt, deren Bodengestalt wir im allgemeinen kennen.

Die Einsicht in diese Verhältnisse wirkte zurück auf die Anschauung von der Gestalt der Außenfläche des Meeres. Man hatte geglaubt, daß ihre Krümmung die Oberfläche des Rotationsellipsoids rein darstelle; doch wurden längst Bedenken dagegen erhoben und Versuche gemacht, den Betrag der Deformation zu berechnen, welche die Meeresfläche durch die Anziehung der darüber aufragenden kontinentalen Massen erleiden müsse. Als nun durch die Anwendung des Lotes ein festerer Anhalt zur Berechnung der mittleren Tiefe der Ozeane gegeben war, wurden die Versuche erneuert und durch die Geodäsie der Beweis erbracht, daß der Betrag der Abweichung des Geoids vom Sphäroid weit geringer ist, als er zuerst angegeben worden war. Überdies erfuhr das Problem allmählich eine veränderte Gestalt durch die wachsende Kenntnis der regionalen Dichtigkeitsverteilung in der äußeren Erdrinde. Die mit einem Schlage erleichterte Methode der Ausführung exakter Schweremessungen mittels des v. Sterneckschen Sekundenpendels hatte diese Kenntnis gefördert. Und sie erfährt gegenwärtig eine überraschende Vervollständigung durch die von Berlin ausgehende Ausführung von Schweremessungen auf dem Ozean selbst. Sind auch die Untersuchungen noch lange nicht abgeschlossen, so haben sie doch bereits zu der Anerkennung der schon von Pratt aus seinen indischen Messungen und von Faye aus theoretischen Erwägungen abgeleiteten Schlußfolgerung geführt, daß in der festen Erdrinde, trotz der großen Unebenheiten ihrer Oberfläche, eine regionale Gleichförmigkeit in der Massenverteilung besteht, indem die Minderbeträge der Dichte in den aufragenden Kontinentalmassen durch Überschüsse der Dichte in den versenkten Ozeanböden ausgeglichen werden.

Diese Einsicht führte sofort zu erneuter Prüfung des Problems von dem Wesen und der Geschichte der Tröge, welche dem Meerwasser als Behältnis dienen. Eine Schule von Gewicht hat aus ihr die Lehre von der Permanenz der Ozeanbecken seit den Zeiten der Entstehung einer Erstarrungsrinde abgeleitet. Es ist noch nicht an der Zeit, die Argumente der Verteidiger und der Gegner dieses Lehrsatzes gegen einander abzuwägen; aber er zeigt, wie schnell alt eingewurzelte Anschauungen, wie diejenige des oftmaligen Wechsels von Meer und Land an jeder Erdstelle, eine völlige Umkehrung erfahren können.

Eine andere Reihe von Argumenten, welche an die Beziehungen der äußeren Plastik des Erdballs zu der Verbreitung der Dichtigkeitsverhältnisse anknüpft, hat zu der scharfsinnigen Theorie isostatischer Ausgleichsbewegungen in den plastischen Tiefen der Erdrinde, von den ozeanischen Regionen fortschreitender Überlastung nach den kontinentalen einer dauernden Abtragung hin, geführt.

Noch tiefgreifender mit Beziehung auf die Entstehungsgeschichte des Erdballs ist die Frage nach der Herkunft der salzigen Flut, welche die Ozeanbecken erfüllt. Scharf geschieden von der Erdfeste, wie von der Atmosphäre, bildet sie eine vielfach unterbrochene, dünne Hülle zwischen beiden. Aus den bekannten Grenzen und den gemessenen Tiefen kann man ihr Volumen berechnen. Es hat sich ergeben, daß, wenn die feste Erde eine glatte und homogene Kugel wäre, das darüber gleichmäßig ausgebreitete Wasser der Meere eine Schicht von ungefähr 2500 m Dicke bilden würde. Wenn man ein Kubikmeter dieses Wassers der Verdunstung aussetzt, so bleibt eine feste Masse zurück, welche nicht ganz den dreißigsten Teil des Gewichtes und, räumlich ausgedrückt, etwa $^1/_{63}$ des Wasservolumens betragen würde. Denkt man sich die aus der Lösung der Gesamtmasse des Meerwassers ausgeschiedenen Stoffe in trockenem Zustande auf dieselbe Kugel ausgebreitet, so würden sie eine Schicht von 40 m Dicke bilden. Was diese Zahl bedeutet, kommt uns zu klarerem Bewußtsein, wenn wir bedenken, daß das Gesamtvolumen dieser Schicht ziemlich genau so viel beträgt, daß die über das Meer aufragenden Kontinentalmassen von Europa und Nordamerika mit allen ihren Gebirgen und Hochländern daraus aufgebaut werden könnten. Es ist der fünfte Teil aller Festlandsmassen des Erdballs. Und doch sind dabei die Salzmassen nicht mitgerechnet, welche in verschiedenen Zeiten der Erdgeschichte in Schichtgebilden abgelagert worden sind und dort, wo sie zu großen Körpern konzentriert auftreten, durch bergbauliche Gewinnung ein unentbehrliches Existenzmittel des Menschen liefern. Auch sie waren einst im Meerwasser gelöst.

Woher kommt das Wasser? Woher stammen die in ihm gelösten Stoffe? — Diese Fragen sind häufig aufgeworfen worden. Die Antwort bezüglich des Wassers schien besondere Schwierigkeit nicht zu bieten. Denn da es spezifisch leichter ist als die Stoffe der festen Erdrinde und überdies bei hoher Temperatur in den gasförmigen Zustand übergeht, konnte man es sich als eine schon im Urzustande den schmelzflüssigen Erdball umgebende konzentrische Schicht von Gasen vorstellen, aus der es bei allmählicher Abkühlung in die flüssige Form übergegangen sei. Manche Spekulation über die Art der petrographischen Ausgestaltung der äußeren Erstarrungsrinde des Planeten ging von dieser Hülle dissoziierter Gase aus, in welcher außer dem gesamten Wasser des Ozeans auch alles später an die Gesteine gebundene und in die Tiefen der erkaltenden Erdrinde eingesunkene Wasser enthalten gewesen sei. In den Salzen des Meeres aber erblickte man den löslichen Anteil

des Abraums der Kontinente, wie er von Uranfang an durch den Kreislauf des Wassers dem Ozean stetig zugeführt worden sei. Als reines Wassergas entsteigt dieses den Meeren, und nach einem langen Lauf durch die Atmosphäre kehrt es von den Gebirgen, mit gelösten Stoffen beladen, nach dem Meere zurück. Noch begnügt man sich nicht selten damit, den Salzen des Ozeans diesen Ursprung zuzuschreiben.

Das Experiment zur Prüfung der Stichhaltigkeit dieser Ansicht wird von der Natur selbst im großen vollzogen. Denn es gibt Regionen auf der Erde, wo der angegebene Vorgang sich beinahe rein vollzieht. In den Zentralgebieten der Kontinente werden die von dem Regenwasser auf seinem Weg an der Erdoberfläche und durch das innerste Geklüft der Gesteine in Lösung mitgenommenen Produkte der Zersetzung, gemeinsam mit dem, was durch die Atmosphäre zugeführt wird, in abflußlosen Seen angesammelt und durch Verdunstung konzentriert. Untersucht man die Salze, so entsprechen sie nicht denen des Ozeans. Und wenn wir das Wasser, welches diesem von den Strömen zugeführt wird, analysieren, so finden wir den Hauptbestandteil des Meerwassers, das Kochsalz, in so geringer Menge, daß wir es als einen ausgelaugten Bestandteil der Schichtgebilde betrachten können, der ihnen einst bei ihrem Absatz aus dem Meer einverleibt wurde. Es scheint deshalb neues Kochsalz nur in verschwindender Menge, wenn überhaupt, bei den Zersetzungsvorgängen geschaffen zu werden. Im Meer aber ist seine Rolle außerordentlich groß. Denn von jener 40 m dicken Schicht löslicher Stoffe würde es allein über 31 m einnehmen, ein Maß, welches wir uns aus der ihm fast genau entsprechenden Höhe des Königlichen Schlosses in Berlin leicht versinnbildlichen können. In dieser Dicke würde es über die ganze Erdoberfläche ausgebreitet sein. Um das darin enthaltene Natrium zu liefern, wäre die vollständige Entziehung dieses Elementes aus Erdrindenmassen erforderlich gewesen, welche um mehr als das Dreifache das Volumen sämtlicher über das Meer aufragender Festlandsmassen überträfen, wenn man den mittleren Natriumgehalt aller Gesteine zu 2,38 Proz. an Gewichtsteilen annimmt. Es wird an Gewicht übertroffen durch das mit ihm verbundene Chlor. Und dieses kann aus den Gebilden der festen Erdoberfläche noch weit weniger hergeleitet werden, da es in der völlig verschwindenden Menge von kaum 0,01 Proz. an deren Zusammensetzung teilnimmt.

Diese Berechnungen, welche erst durch die Messung der Tiefe der Meere möglich geworden sind, lehren uns die Bedeutung der Rolle des Hauptbestandteiles unter den im Meer gelösten Stoffen verstehen. Zugleich ersehen wir, daß jeder der beiden Grundstoffe, aus denen das Kochsalz besteht, in erster Linie das Chlor, durch Massenhaftigkeit des Auftretens der Zusammensetzung der festen Erdrinde ebenso fremd gegenüber steht wie das Wasser des Meeres den Kontinenten. Fragen wir nach der Ursache dieser Eigenartigkeit ihrer Rolle, so können wir sie nur in der Besonderheit des Ursitzes, von dem sie stammen, und in besonderen Vorgängen vermuten, durch welche sie an ihre Stelle gebracht wurden.

Den Schlüssel der Erklärung geben uns die mit dem Vulkanismus verbundenen hydrothermischen Vorgänge, deren von St. Claire Deville und Robert Bunsen begonnenes Studium durch die explosiven Emanationen des Vulkans von Martinique neue Belebung erfahren hat. Vereinzelt war schon seit 1842 die Ansicht ausgesprochen und wahrscheinlich gemacht worden, daß die hocherhitzten und unter hohem Druck befindlichen Massen im Erdinneren mit Gasen in dissoziiertem Zustande beladen sind, welche bei Minderung der Temperatur zu gasförmigen Verbindungen zusammentreten und unter den Ursachen der Erscheinungen des Vulkanismus, wenn auch nicht die einzige, so doch die wesentlichste Rolle spielen. Es kann dabei ebenso die fortschreitende Erkaltung des Erdballs wirksam sein, wie das örtliche geysirartige Aufsteigen gasdurchtränkter Massen nach minder erhitzten Tiefen. Die Beobachtung der verschiedenen Art, wie die fremdartigen aus dem Erdinnern herzuleitenden Stoffe im Gefüge der Erdrinde und an ihrer Oberfläche auftreten, hat zu der Schlußfolgerung geführt, daß die Äußerungen des Vulkanismus ebenfalls von sehr verschiedener Art sind. Örtliche Druckentlastung oder schußartige Öffnung von Kanälen rief Ausströmen gaserfüllter Lava oder explosive Vorgänge und damit die für eine große Zahl von Vulkanen charakteristische Art der Tätigkeit hervor; Klüfte in zertrümmertem Gestein konnten durch Sublimation gasförmiger Stoffe mit Mineralien und Erzen erfüllt werden; an anderen Stellen fand gewaltsames Eindringen wassergashaltigen Schmelzflusses in selbstgeschaffene und durch Nachschub stetig erweiterte Zwischenräume im Gestein statt. In allen Fällen konnten entweichende Gase des Magma in Form von temporären Solfataren oder dauernden Thermen die Oberfläche erreichen und hier den Vorrat von Wasser und aus dem Erdinnern verflüchtigten Stoffen vermehren. Daß Chlor und die selteneren Halogene, Fluor, Brom und Jod, aus dem Magma Metalle und andere Elemente, darunter besonders Natrium, entführen und nach der Oberfläche bringen, ergibt sich mit Wahrscheinlichkeit aus der Rolle, welche sie heute bei den Ausbrüchen der Vulkane spielen.

Der Deduktion aus beobachtbaren Vorgängen der Gegenwart ist ein Halt geboten, ehe sie sich unterfängt, bis zu den Urzuständen der Erdoberfläche zurückzugehen. Es darf indes, wenn die ersten Schlußfolgerungen richtig sind, als wahrscheinlich gelten, daß vor und bei Beginn der Erstarrung die Entweichung der Gase aus dem Magma und die selektive Entführung einzelner Grundstoffe durch die besonders aktiven Halogene aus den Tiefen nach der Oberfläche, ebenso wie die Gesamtheit der eruptiven und explosiven Erscheinungen, mit außerordentlicher Heftigkeit und in allgemeiner Verbreitung über die Erdoberfläche stattfanden, so daß in der Tat die frühe

Existenz einer mächtigen Hülle von Gasen der Bestandteile des Wassers und deren schließliche Verdichtung unabweisbar sind. Aber auch wenn der Vulkanismus und die ihm verbundenen hydrothermischen Vorgänge seit der relativ späten Zeit des nachweisbaren organischen Lebens nur als schwache Nachwehen der früheren Zustände angenommen werden dürfen, muß doch in absolutem Maß die Gesamtmenge der dabei dem Erdinneren entwichenen Stoffe einen sehr bedeutenden Zuwachs zu dem Urmeer und seinen Salzen geliefert haben und noch fortdauernd liefern. Wir dürfen daher das Wasser der Ozeane, das darin enthaltene Chlornatrium und andere der damit vorkommenden Stoffe, wie Eduard Sueß es im Anschluß an eine geistvolle Betrachtung der Thermen von Karlsbad ausgedrückt und in vielfach neuer Gedankenreihe entwickelt hat, aus einer noch stetig fortdauernden Entgasung des sich abkühlenden Erdkörpers herleiten.

So knüpfen sich Probleme der tellurischen Dynamik unmittelbar an die Betrachtung der Statik der Meere. Die gleiche Verkettung begleitet uns, wenn wir den Spuren der Änderungen nachgehen, welche in der Lage der Begrenzung der Meere während einzelner Phasen der Erdgeschichte stattgefunden haben. Von allgemeinen Wahrnehmungen über gegenwärtige Wandelungen, wie sie zu Herodots Zeit den Ägyptern längst geläufig waren und sich bei Küstenbewohnern häufig finden, ist man spät zu bestimmteren vergleichbaren Aufzeichnungen übergegangen. Solche Vorgänge rückwärts in die Vorzeit hinein zu verfolgen, ist eine der wichtigsten und anziehendsten Aufgaben der Geologie. In erstaunlichem Umfang wachsen seit wenigen Jahren die Beweise für große Änderungen, welche sich in der jüngsten Zeit der Erdgeschichte, vor, während und nach der Eiszeit, vollzogen haben. Manche Umgestaltung, welche noch vor kurzem einer früheren Periode zugeschrieben wurde, rückt bei aufmerksamer Betrachtung in diese späte Zeit hinein und verknüpft sich mit der Vorgeschichte des Menschen. Wie die Ausgestaltung der inselreichen Ägeis mit ihren vielbuchtigen Gegenküsten und ihrer merkwürdigen stromartigen Verbindung mit dem Pontus sich als ein Werk jüngster Einbrüche und Höhenverschiebungen erwiesen hat, so ist es in vielen anderen Teilen der Erde. Mehr und mehr lernen wir die gegenwärtige Begrenzung von Meer und Land als eine Phase in einem großen, niemals sich vollendenden Werdegang erkennen. Hier findet Zuwachs des Festlandes und Verbindung vorher getrennter Glieder statt, dort Auflösung einheitlicher Landflächen in getrennte Gebiete. An den Küsten geben sich durch die Anzeichen von Übergreifen oder Rückzug des Meeres solche Änderungen ungleich schärfer zu erkennen als im Binnenland. Sie sind aber auch dort von sehr viel größerer Bedeutung für die Verbreitung der Organismen, für die Öffnung neuer Wege der Wanderung und die Verschließung von anderen und für die Ausgestaltung des Schauplatzes der menschlichen Vorgeschichte. In immer deutlicheren Zügen treten durch die paläontologische und geologische Forschung die Übergriffe des Meeres auch in ferner Vorzeit hervor. Jede Umgestaltung im kleinsten Teil setzt den ganzen Ozean in Bewegung. Sinkt der Meeresboden in einem Gebiet in die Tiefe, so erniedrigt sich der Spiegel aller Ozeane; und wurde in einem langen Zeitraum den tropischen Meeren beständig Wasser entzogen, um nach langem Weg durch die Atmosphäre in den Polargebieten als Eis in wachsender Ansammlung abgelagert zu werden, wie es in der Eiszeit geschah, so wuchs an allen Küsten das Land auf Kosten des Meeres. Fand hingegen in einer längeren Periode intensive Aufwölbung von Gebirgen durch faltige Stauung der Sedimentmassen langgedehnter Küstenzonen statt, so wurde der örtlich eingeengte Ozean allenthalben über seine Küsten hinausgedrängt. Die dadurch bezeichneten Epochen großer Transgressionen und des Rückzuges der Meere sind Marksteine in der Geschichte der Erde. (Schluß folgt.)

R. Wiedersheim: Über das Vorkommen eines Kehlkopfes bei Ganoiden und Dipnoern, sowie über die Phylogenie der Lunge. (Zool. Jahrb. Suppl. VII, Festschrift für A. Weismann, S. 1—66.)

J. W. Spengel: Über Schwimmblasen, Lungen und Kiementaschen der Wirbeltiere. (Ebenda S. 727—749.)

Die Frage nach der phylogenetischen Entwickelung der Lungen und der Beziehung der letzteren zu den Schwimmblasen der Fische ist zurzeit noch wenig geklärt. Während die gleichartige Entwickelung derselben als Ausstülpungen des Vorderdarmes, sowie das Fehlen der Schwimmblasen bei den Lungenfischen für eine Homologie beider Bildungen spricht, bereitet die verschiedene Lage derselben — die Schwimmblasen liegen meist dorsal-, die Lungen ventralwärts vom Darm — ebenso wie die abweichende Blutversorgung dieser Deutung gewisse Schwierigkeiten; da nun bei Polypterus die Schwimmblase, obwohl über dem Darm gelegen, an der ventralen Seite des letzteren ihren Ursprung nimmt, so hat eine Reihe von Autoren sich für die Annahme einer Wanderung der Schwimmblase im Laufe der Phylogenese ausgesprochen, wobei dann weiter die Frage zu erörtern war, ob der ventrale oder der dorsale Ursprung als der phylogenetisch ältere zu betrachten sei. Unlängst wurde an dieser Stelle eine Arbeit von F. Moser besprochen, welche diese Schwierigkeiten durch den Nachweis einer im Laufe der Ontogenese bei Fischen verschiedener Art zu beobachtenden Lageveränderung des Darmes zu verringern suchte, indem es auf Grund dieser Befunde möglich schien, die Wanderung der Schwimmblase als eine passive, durch Drehung des Darmes bedingte, aufzufassen (Rdsch. 1904, XIX, 256). Von anderer Seite wurde jedoch aus den oben zum Teil angeführten Gründen diese Wanderungshypothese energisch bekämpft, und auch die vorliegende Arbeit des Herrn

Wiedersheim stellt sich auf Grund wichtiger, neuer tatsächlicher Befunde auf diesen Standpunkt.

Herr Wiedersheim untersuchte zunächst bei Ganoiden (Lepidosteus, Amia) und Dipnoern (Protopterus, Lepidosiren, Ceratodus) eingehend den histologischen Bau des Zuganges zur Schwimmblase bzw. Lunge und kam zu dem Ergebnis, daß dieser bei Protopterus einen dem Kehlkopfe der Amphibien durchaus entsprechenden Bau zeigt, indem nicht nur hier wie dort eine reich entwickelte, der branchialen Gruppe angehörige und vom Vagus innervierte Muskulatur, sondern auch Stützelemente von typisch faserknorpeligem Bau vorhanden sind. Wie im Bau anderer Organsysteme, so erwies sich auch hier Ceratodus — soweit der Erhaltungszustand des untersuchten Materials dies erkennen ließ — als primitiver, insofern sowohl die Muskulatur weniger kompliziert erschien, als auch Knorpelgewebe durchaus fehlte. Auch bei Lepidosiren fand sich an Stelle des Knorpels nur dicht verfilztes Bindegewebe, während die Muskulatur in ihrem Bau an die von Protopterus erinnerte. Lassen nun diese Dipnoer in dem Luftröhrenzugang eine Art von Kehlkopf erkennen, so ist es von großem Interesse, daß Herr Wiedersheim bei den genannten Ganoiden (Lepidosteus und Amia) ganz entsprechende Verhältnisse beobachtete, auf Grund deren er den Schwimmblasenzugang dieser Fische als einen dorsalen Kehlkopf bezeichnet. Auch hier ließ sich eine wohlentwickelte Muskulatur nachweisen, welche zum Vorziehen, Rückwärtsziehen und Erweitern des Kehlkopfeinganges dient und vom Verf. eingehend an der Hand von Abbildungen erläutert wird. Da diese Muskeln — gleich jenen des ventralen Kehlkopfes der Lungenatmer — aus der Muskulatur der Kiemenbogen hervorgehen und vom Vagus aus innerviert werden, so liegt kein Grund vor, diesem Gebilde die Bezeichnung als Kehlkopf vorzuenthalten.

Für die Frage, ob der ventrale und dorsale Kehlkopf gemeinsamen oder getrennten Ursprunges seien, ist nun eine Beobachtung an Lepidosiren paradoxa von Bedeutung. Herr Wiedersheim fand nämlich am Gaumendach dieses Fisches, kurz hinter der Stelle, an der das letzte Paar der Kiemenvenen in die Aorta einmündet, eine mäßig dicke Lage verfilzten, sehnigen Bindegewebes, welche unten eine mediane Furche trägt, jederseits welcher sie sich streckenweise zu zwei mächtigen Polstern verdickt. Auf Grund der Lagenbeziehungen dieses Gebildes neigt Herr Wiedersheim zu der Annahme, daß es sich hier um den letzten Rest einer früher vorhandenen dorsalen Spalte handelt, welche für die Anwesenheit einer dorsalen Schwimmblase bei den Vorfahren von Lepidosiren sprechen würde. Falls diese Deutung das Richtige trifft, so würde dies für einen differenten Ursprung der dorsalen und ventralen Darmausstülpungen sprechen, da wir dann bei ein und derselben Art beide Bildungen neben einander hätten. Verf. betrachtet demnach, unter Hinweis auf den schon früher von Albrecht betonten Unterschied zwischen dorsaler Schwimmblase und ventraler Stimmblase, den dorsalen und ventralen Kehlkopf als nicht homologe, unabhängig von einander entstandene Gebilde. Die dorsalen Ausstülpungen werden in der Regel zu Schwimmblasen, die neutralen zu Lungen. Selbst wenn jedoch eine Schwimmblase unter dem Einfluß der Lebensbedingungen respiratorische Bedeutung gewinnt, so ist sie doch morphologisch der echten Lunge nicht homolog. Da das zur Entwickelung erforderliche Muskel- und Nervenmaterial im ganzen Umfang des Kopfdarmes zur Verfügung steht, so sind die Vorbedingungen zu einer solchen an jeder Stelle dieses Umfanges gegeben, und es ist eine solche daher sowohl auf der dorsalen als auf der ventralen Seite möglich. Damit fällt dann auch die Notwendigkeit der Annahme einer Wanderung der Schwimmblase, der manche Schwierigkeiten entgegenstehen.

Untersuchungen an Polypterus ergaben, daß dessen ventraler Kehlkopf gleich dem von Ceratodus und Lepidosiren nur durch fibröses und elastisches Gewebe, nicht durch Knorpel gestützt ist, und daß seine Kehlkopfmuskulatur gleich der der Dipnoer Beziehungen zu der der niederen Amphibien (Urodelen) zeigt. Da wir in Polypterus und Calamoichthys wahrscheinlich die letzten überlebenden Reste der devonischen Crossopterygier zu sehen haben, so ist diese Tatsache, welche hier einen Anschluß niederer Amphibien an sehr alte Fischformen vermittelt, von großer Wichtigkeit.

Wenn somit Herr Wiedersheim zu einem negativen Ergebnis bezüglich der Homologie von Lunge und Schwimmblase gelangt, so kommt Herr Spengel in seiner Arbeit zu dem gerade entgegengesetzten Schluß. Da es Fische mit dorsaler und solche mit ventraler Lage der Schwimmblase bzw. ihrer Einmündung in den Darm gebe, da einige Arten paarige, andere einheitliche oder unvollkommen geteilte Schwimmblasen besitzen, da auch der histologische Bau sich dem der Lungen mehr oder weniger nähere und die Schwimmblase mancher Fische auch respiratorische Bedeutung erlangen könne, so sei eine scharfe Grenze zwischen beiderlei Organen morphologisch ebensowenig wie physiologisch zu ziehen, dieselben daher als homolog zu betrachten. Auch die Argumente Wiedersheims, zu denen er in einer Fußnote Stellung nimmt, vermag Verf. als entscheidend nicht anzuerkennen. Vielmehr sieht er in dem von Wiedersheim erbrachten Nachweis eines Kehlkopfes mit Glottis und wohlentwickelter Muskulatur auch bei den Fischen, namentlich auch dem eines dorsalen Kehlkopfes eine ungemein wertvolle Stütze der Lehre von der Homologie beider Organe. Der Deutung, welche Wiedersheim dem bindegewebigen Körper in der dorsalen Schlundwand von Lepidosiren gibt, vermag Herr Spengel sich auch nicht anzuschließen. Der Tatsache, daß die Blutversorgung der typischen Lunge und der Schwimmblase eine verschiedene ist, stellt Herr Spengel die andere gegenüber, daß schon bei Fischen mit echten Schwimmblasen

hierin eine gewisse Mannigfaltigkeit herrsche. Indem Verf. nun die Wege diskutiert, auf denen die Umbildung des einen Organes in das andere erfolgt sein könne, schließt er sich darin Sagemehl an, daß er als Ausgangsform ein paariges, ventral vom Darm gelegenes Organ annimmt. Daß es dorsal gelegene Schwimmblasen mit ventraler Einmündung gebe, sei sonst schlechthin unverständlich, da ein Grund für die Verlagerung der Mündung allein nicht zu denken sei, wohl aber ein solcher für die Verlegung eines hydrostatischen Organes, wie der Schwimmblase, nach oben. Die Wanderung eines paarigen Organes um den Darm herum sei, mit Rücksicht auf die dasselbe versorgenden Blutgefäße, nicht recht vorstellbar, wie dies namentlich Boas schon früher ausführte; wohl aber läßt sich denken, daß nur eine der beiden Hälften herumgewandert sei, während die andere verkümmerte. Verf. läßt bei dieser Deduktion absichtlich ganz dahingestellt, ob die respiratorische oder die hydrostatische Funktion die ältere war.

Der letzte Teil der Arbeit beschäftigt sich nun mit der Frage, von welchem ursprünglichen Organ diese „Luftsäcke" sich herleiten. Schon seit längerer Zeit hat sich dem Verf. die Frage aufgedrängt, ob nicht ein Paar der allen Wirbeltieren zukommenden Kiementaschen den Ausgangspunkt dieser Entwickelung gebildet habe. Verschiedene Befunde sprechen für eine ursprünglich größere Zahl solcher Taschen; die im Lauf der Phylogenese verschwundenen brauchen nicht alle untergegangen zu sein, es kann sich auch um einen Funktionswechsel handeln. Indem Verf. auf eine von Goette in seinem Lehrbuch der Zoologie (S. 381) gegebene Abbildung eines Frontalschnittes durch eine Amphibienlarve hinweist, deren letztes Kiementaschenpaar nicht seitlich gegen die Rumpfwand, sondern nach hinten gerichtet ist, erörtert er die Möglichkeit, daß aus einem Paar solcher Taschen, deren Öffnungen mit einander verschmolzen, sich ein Paar von Luftsäcken bildete, wie sie die Sagemehlsche Annahme voraussetzt. Diese Annahme würde in Einklang damit stehen, daß Skelett und Muskulatur des Kehlkopfes sich nach allgemeiner Annahme von denen der Kiemenbogen herleiten, daß auch die die Dipnoerlunge und die Schwimmblase einiger Fische versorgenden Arterien sich von den Arterien der Kiemenbogen abzweigen. Daß Fische Luft in ihre Kiementaschen bzw. in Anhänge derselben aufnehmen können, beweist einmal das Luftschnappen derselben in sauerstoffarmem Wasser, dann aber auch das Verhalten der Labyrinthfische und des mit langen Aussackungen der vierten Kiementasche versehenen Saccobranchus. Als eine Konsequenz dieser Anschauung — der auch Goette, wie eine kurze Andeutung in seinem Lehrbuch bezeugt, nicht fern zu stehen scheint — erscheint es Herrn Spengel, daß die Luftsäcke ursprünglich ihre Luft durch einen weiten Luftgang aufnahmen, welcher allmählich zu dem schmalen Ductus pneumaticus der heutigen Physostomen degenerierte oder ganz, wie bei den Physoklisten, zurückgebildet wurde, während sich gleichzeitig die Fähigkeit entwickelte, aus dem Blut die die Schwimmblase füllenden Gase abzuscheiden.

R. v. Hanstein.

Shelford Bidwell: Über die durch Magnetisierung erzeugten Änderungen der thermoelektrischen Eigenschaften und ihre Beziehung zur magnetischen Kraft. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIII, p. 413—434.)

Bekanntlich erzeugt Magnetisierung in der Regel eine Änderung sowohl der thermoelektrischen Eigenschaften eines magnetisierbaren Metalls als auch seiner linearen Dimensionen. In einem 1902 publizierten Artikel (Encyclop. Britan. XXX, 449) hatte der Verf. die Aufmerksamkeit auf eine bemerkenswerte qualitative Beziehung gelenkt, welche in einigen Fällen zwischen diesen beiden Gruppen von Erscheinungen zu bestehen schien, und diese veranlaßte ihn, eine Reihe von Versuchen anzustellen, die er in der vorliegenden Abhandlung mitteilt. Sie führten teilweise zu ganz unerwarteten Ergebnissen; denn bestimmte thermoelektrische Wirkungen, welche als feststehend galten, erwiesen sich mindestens nicht allgemein richtig und im Bereich der Beobachtungen des Verfassers als gänzlich falsch. Vielfach scheinen die früheren Forscher dadurch irregeführt zu sein, daß sie ein Metallstück für unmagnetisch hielten, das entweder noch etwas remanenten Magnetismus zurückhielt, oder mit dem der Magnetisierung unterworfenen Stücke zusammenhing. Was sie beobachteten, war also nicht die thermoelektrische Kraft zwischen magnetisiertem und nichtmagnetisiertem Metall, sondern die von einem stärker gegen ein schwächer magnetisiertes; und die Wirkungen können, wie sich zeigte, in diesen beiden Fällen direkt entgegengesetzte sein. Ferner können Mißverständnisse daraus erwachsen sein, daß man annahm, die elektromotorischen Kräfte erführen in längerer Zeit keine weiteren Veränderungen als die durch die Magnetisierung. Es ist aber kaum möglich, die Temperaturen so konstant zu halten, daß nicht viel größere Änderungen der elektromotorischen Kraft auftreten, als die man messen will. Gegen diese beiden Fehlerquellen hat Verf. ganz besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet; vor jeder Beobachtung wurde das Metall durch Umkehrung des magnetisierenden Stromes entmagnetisiert, und der Galvanometerausschlag ohne Magnetisierung notiert.

Wenn man beim Eisen absieht von der durch die Magnetisierung veranlaßten rein mechanischen Kompression, scheint die Änderung der thermoelektrischen Kraft proportional zu sein der Längenänderung. Die Änderung der thermoelektrischen Kraft in Mikrovolts ist numerisch nahezu gleich der „korrigierten" Längenänderung in Zehnmilliontel, multipliziert mit einem Faktor, der für dasselbe Stück in demselben physikalischen Zustande konstant ist, aber verschieden für verschiedene Proben und für verschiedene physikalische Zustände desselben Stückes. Für reines Eisen im freien Zustande war der die beste Übereinstimmung gebende Faktor 183×10^{-5}, für ein Stück guten, käuflichen Eisens $63{,}6 \times 10^{-5}$ und für das reine Eisen, wenn es durch ein Gewicht von 1620 kg pro cm² gespannt war, 112×10^{-5}. Die Kurven, welche die Beziehungen der thermoelektrischen Kraft und der Längenänderung zur magnetisierenden Kraft darstellen, fallen zwar nicht genau zusammen, aber die in den einzelnen Versuchen verwendeten Probestücke sind auch nicht genau identisch und auch die Bedingungen naturgemäß etwas verschieden gewesen, während die Abweichungen sehr klein sind und zuweilen innerhalb der Versuchsfehler liegen. Die thermoelektrischen und die Längenänderungskurven des Eisens scheinen durch die physikalische Beschaffenheit des Metalls (Anlassen, Spannen) in ähnlicher Weise beeinflußt zu werden. Bei der Stärke des Magnetfeldes, bei welcher unter Dehnungs-

spannung keine Längenänderung eintritt, wird auch die thermoelektrische Kraft Null, und wenn bei Steigerung des Feldes Zusammenziehung an die Stelle der Verlängerung tritt, tritt auch in der Richtung der thermoelektrischen Kraft eine Umkehr ein. Ohne Dehnungsspannung hat Verf. im Gegensatz zu früheren Beobachtern niemals eine Umkehrung durch Magnetisierung selbst in Feldern von 1600 C. G. S. gesehen.

Beim Nickel war die Gestalt der Kurven für die Längenänderung und für die Änderung der thermoelektrischen Kraft im Verhältnis zur Magnetisierungskraft H auffallend gleich; sie entsprachen sich noch besser als beim Eisen. Für ein Stück reinen Nickels war die Zunahme der thermoelektrischen Kraft durch die Magnetisierung in Mikrovolts in jedem Felde bis zu 1600 (dem stärksten, das erreicht worden) etwa numerisch gleich der Zusammenziehung in Zehnmilliontel, multipliziert mit 145×10^{-5}. Die Änderungen der thermoelektrischen Kraft waren wie die Längenänderungen viel größer beim Nickel als beim Eisen. Dehnungsspannung erzeugte wie beim Eisen entsprechende Variationen in beiden Kurven. Die Wirkung der Dehnung auf die magnetische Längenänderung des Nickels ist, wie Verf. in älteren Versuchen gezeigt (Rdsch. 1890, V, 592), etwas kompliziert; um so interessanter war es daher, daß die thermoelektrischen Kurven qualitativ dieses komplizierte Verhalten reproduzierten. Eine Anomalie war nun die Tatsache, daß die durch die Magnetisierung veranlaßte thermoelektrische Kraft dieselbe Richtung beim Nickel hatte wie beim Eisen, während die Länge bei den beiden Metallen entgegengesetzt beeinflußt wird, da Eisen ausgedehnt, Nickel verkürzt wird.

Für Kobalt hat eine Beziehung zwischen den thermoelektrischen und dimensionalen Änderungen infolge der Magnetisierung nicht gefunden werden können.

Nach Vorausschickung der vorstehend mitgeteilten Versuchsergebnisse gibt der Verf. eine Darstellung der früheren Arbeiten über die mechanischen Wirkungen der Magnetisierung und beschreibt eingehend die jetzt benutzten Methoden und Apparate sowie die numerischen und graphischen Versuchsergebnisse.

W. Seitz: Methode zur Bestimmung der Intensität der β-Strahlen, sowie einige Messungen ihrer Absorbierbarkeit. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 395—397.)

Zur Messung der Intensität der von Radiumpräparaten ausgesandten, negative Elektrizität fortführenden β-Strahlen ist bisher vielfach die im Radium im Vakuum zurückbleibende positive (Selbst-)Ladung verwendet worden; Herr Seitz schlägt jedoch den umgekehrten Weg ein; er bringt in das Vakuum einen isolierten Leiter, der durch die Bestrahlung negative Ladung empfängt, und mißt diese. Da hierbei das Präparat nicht ins Vakuum gebracht werden mußte, konnte diese Methode auch bequem für Absorptionsmessungen Anwendung finden.

Innerhalb eines Glasgefäßes mit durchlöchertem und mit Aluminiumfolie bedecktem Messingboden ist isoliert eine Messingplatte aufgehängt, die mit einem Elektrometer durch eine ein Stück Eisen enthaltende Leitung verbunden ist, so daß die Verbindung beliebig durch eine magnetisierende Spule von außen unterbrochen oder hergestellt werden kann. Unter dem Aluminiumfenster, etwa 7 mm entfernt, befindet sich das radioaktive Präparat in einer oben mit dünnem Glimmer bedeckten Bleikapsel; bei Absorptionsmessungen wird die absorbierende Substanz zwischen Präparat und Fenster gelegt. Ist die Verbindung der Platte mit dem Elektrometer eine bestimmte Zeit, gewöhnlich zwei Minuten, unterbrochen, so sammelt sich die Ladung in der bestrahlten Platte an und kann durch Herstellung des Kontaktes am Ausschlage des Elektrometers gemessen werden.

Die Absorption des Zinns wurde bei verschiedener Dicke des Absorbens durch Übereinanderlegen einer entsprechenden Anzahl Stanniolblätter gemessen. Hierbei zeigte sich, daß der Absorptionskoeffizient mit zunehmender Dicke der absorbierenden Schicht abnimmt. „Diese bereits bekannte Tatsache erklärt sich aus der Inhomogenität der vom Präparat ausgesandten Strahlen.“ Ferner hat Herr Seitz eine Reihe anderer Substanzen untersucht und ihre Absorption mit derjenigen des Stanniols verglichen. Die Tabelle der gefundenen Zahlenwerte lehrt, daß mit erster Annäherung das von Lenard für die Absorption von Kathodenstrahlen aufgestellte Gesetz gilt, nach welchem gleiche Absorption einer gleichen Masse pro Flächeneinheit, also einem gleichen Produkt von Dicke und Dichte entsprechen soll. Die untersuchten Elemente (Metalle, Schwefel, Kohle) zeigten darin eine gewisse Gesetzmäßigkeit, daß die Zahlen mit wachsendem Atomgewicht abnahmen; die Substanzen absorbieren also bei gleicher Masse pro Flächeneinheit desto mehr, je höher das Atomgewicht ist.

Den absoluten Wert der Elektrizitätsmenge, welche das untersuchte Präparat (0,007 g Radiumbromid) durch Glimmer und Aluminiumfenster an die Platte abgab, betrug $0{,}507 \times 10^{-12}$ Coulomb pro Sekunde; dies würde etwa einer Gesamtstrahlung des Präparates von $3{,}57 \times 10^{-12}$ Amp. entsprechen. Nach indirekter Methode hatte Herr Wien, in guter Übereinstimmung hiermit, gefunden, daß 0,004 Radiumbromid durch ein $^1/_{10}$ mm dickes Glasröhrchen dauernd $3{,}018 \times 10^{-12}$ Amp. ausstrahlt.

C. A. Lobry de Bruyn und **L. K. Wolff:** Gestattet die optische Methode von Tyndall den Nachweis der Gegenwart gelöster Moleküle? (Recueil des trav. chim. des Pays-Bas 1904, t. XXIII, p. 155—162.)

Vor einigen Jahren hat Herr Spring eine Methode angegeben, um optisch leere Flüssigkeiten, d. h. solche, welche, von kräftigsten Lichtstrahlen durchsetzt, keine Lichtspur erkennen lassen, darzustellen. Dieselbe besteht darin (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 370), daß in der Flüssigkeit der Niederschlag eines kolloidalen Hydroxyds erzeugt wird, wodurch die in der Flüssigkeit schwebenden festen Teilchen mitgerissen werden. Hierbei hatte er die Beobachtung gemacht, daß gewisse Salzlösungen, wie $FeCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$, $CuSO_4$ u. a., nicht optisch leer gemacht werden können, sondern eine Lumineszenz zeigen, welche mit der Verdünnung wächst und durch Säurezusatz abnimmt. Diese Erscheinung erklärte Herr Spring durch die Annahme, daß durch hydrolytische Dissoziation Hydroxyde bzw. basische Salze entstehen, deren feste Teilchen im gewöhnlichen Tageslicht und durch das gewöhnliche Mikroskop unsichtbar sind und als unvollständige (Pseudo-) Lösungen die Reflexion nebst Polarisation des Lichtes bedingen. Die eigentlichen kolloidalen Lösungen zeigen gleichfalls in einem intensiven Lichtkegel (vgl. auch Bredig, Rdsch. 1901, XVI, 453) eine Polarisation des diffusen Lichtes und müssen daher nach Spring als nicht homogene oder unvollständige Lösungen betrachtet werden, während die „echten“ Lösungen optisch leer sein sollen. — Bedenkt man jedoch, daß die Größe der kolloidal suspendierten Teilchen sowohl auf chemischem als auf physikalischem Wege übereinstimmend im Maximum 5 $\mu\mu$, also etwa nur zehnmal so groß wie der mittlere Durchmesser eines Moleküls gefunden wurde, so ist die Frage berechtigt, ob es überhaupt eine strenge Grenze zwischen eigentlichen und kolloidalen Lösungen gibt oder vielmehr zwischen den optisch leeren und den Licht diffundierenden Übergänge zu finden sind (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 125).

Um wässerige Lösungen optisch leer zu machen, gaben die Herren Lobry und Wolff zu dieser eine Lösung von $ZnCl_2$ oder $ZnBr_2$ und weiter unter Umschütteln allmählich eine äquivalente Menge Natriumhydroxyd. Bei dieser Behandlung setzten sich alle festen Teile der zu untersuchenden Lösung zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit konnte mit einem Bündel elek-

trischen Lichtes bestrahlt werden. Um Erscheinungen der Fluoreszenz auszuschließen, wurde gelbes Licht verwendet. — Die auf diese Weise behandelten Lösungen von Harnstoff, Acetamid, Methyl- und Äthylalkohol wurden optisch leer gefunden, bei Propyl- und Isobutylalkohol konnte eine innere Reflexion des Lichtes nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Hingegen waren Lösungen von Saccharose (Molekulargewicht 342) und von Raffinose (Molekulargewicht 504) nicht optisch leer; das senkrecht zurückgeworfene Licht war polarisiert. Da nach den kryoskopischen Bestimmungen in 5 bis 10 proz. Lösungen Saccharose oder Raffinose mit dem angegebenen Molekulargewicht sich auflösen, so folgt, daß diese Moleküle in Wasser ihre Gegenwart durch die Diffraktion des Lichtes, das aus einer starken Lichtquelle herstammt, verraten. — Weiterhin wurde eine Lösung von Phosphormolybdänsäure und Lösungen der Benzoylester von Mannit, Dulcit und Raffinose sowie von Tristearin in Methylalkohol, Chloroform, Essigäther (Molekulargewicht von 800 bis 1300) untersucht. Bei allen diesen Körpern konnte eine deutliche Lumineszenz beobachtet werden.

Die Versuchsergebnisse führen mithin zu dem Schluß, daß die im Titel gestellte Frage bejaht werden muß und auch wahre Lösungen von Stoffen mit hohem Molekulargewicht fähig sind, das Tyndallphänomen, d. h. die Reflexion des Lichtes, hervorzubringen, so daß eine scharfe Grenze zwischen „echter" und „kolloidaler" Lösung nicht aufrecht gehalten werden kann. Es ist übrigens wahrscheinlich, daß bei noch höheren Lichtstärken auch Körper mit kleinerem Molekulargewicht die Lichtreflexion an den gelösten Molekeln zeigen werden. P. R.

H. Ludwig: Brutpflege bei Echinodermen. (Zool. Jahrb. Suppl. VII [Festschr. f. A. Weismann], S. 683—699.)

Verf. gibt eine kurze Zusammenstellung alles dessen, was zurzeit über Brutpflege bei Echinodermen bekannt ist, da seit der letzten, 1880 von Studer gegebenen Übersicht zahlreiche neue Fälle bekannt geworden sind. Im ganzen kennt man gegenwärtig 47 brutpflegende Echinodermen, unter denen 13 Holothurien, 4 Seeigel, 12 Ophiuren, 17 Seesterne und 1 Crinoid sind. Von Holothurien sind die Familien Cucumariiden und Synaptiden, erstere mit 10, letztere mit 3 Arten, vertreten; von Seeigeln gehören 2 Cidariden, 1 Nucleolitide und 1 Spatangide, von den Ophiuren 6 Amphiuriden und 4 Ophiacanthiden, außerdem je 1 Ophiolepidide und Ophiomyxide, von Seesternen 10 Asteriiden, 4 Pterasteriden und je 1 Astropectinide, Stichasteride und Echinasteride hierher. Nur 10 dieser 47 Arten sind in den wärmeren Meeren heimisch; von ihnen sind 6 atlantisch, 4 pazifisch; im nördlichen Atlantischen Ozean und Südlichen Eismeer leben 7, im nordpazifischen Gebiet 1 brutpflegende Art. Die größte Zahl brutpflegender Arten — 29 — ist aber aus den antarktischen und subantarktischen Gewässern bekannt geworden. Ein bestimmter Grund hierfür läßt sich zurzeit nicht erkennen.

Die Brutpflege kann eine äußere oder innere sein. Im ersten Fall können die jungen Tiere beliebig auf dem Körper der Mutter umherkriechen (Ophiactis Kröyeri und asperula, Hemipholis cordifera, ältere Stadien von Ophiacantha vivipara und Stereocidaris nutrix), oder sie werden an bestimmten Stellen der Oberfläche getragen, und zwar an den Pinnulae (Antedon rosacea), in der Umgegend des Mundes (die meisten Seesterne, sowie Stereocidaris nutrix), an der Bauchseite (Psolus antarcticus), dem Scheitelfeld der Rückenseite (Stereocidaris canaliculata), in den hinteren Ambulacralfurchen (Hemiaster cavernosus), zwischen den Paxillen des Rückens (Leptoptychaster kerguelenensis); bei Cucumaria crocea finden die Jungen in den wulstförmig angeschwollenen dorsalen Ambulacren, bei Psolus ephippifer unter vergrößerten Skelettplatten des Rückens Schutz, bei Psolidium nutriens werden sie in die Rückenhaut eingebettet.

In anderen Fällen nehmen besondere, zu Brutbeuteln ausgebildete Einsenkungen der Körperwand die Jungen auf, die in einfacher oder mehrfacher Zahl an der Rückenseite (Anochanus sinensis) oder an der Bauchseite (Cucumaria parva, laevigata, glacialis) vorkommen können. In den Atemhöhlen beherbergen alle brutpflegenden Ophiuren und Pterasteriden ihre Brut; die Leibeshöhle dient bei manchen Holothurien (Thyone rubra, Phyllophorus urna, Synapta vivipara, Chiridota rotifera, Aussackungen des Magens bei jungen Stadien von Stichaster nutrix, die Genitalschläuche bei Chiridota contorta zur Aufnahme derselben.

Im Anschluß an diese Übersicht gibt Verf. einen kurzen Überblick über die Geschichte unserer Kenntnis von der Brutpflege der Echinodermen, die zuerst (für Amphiura squamata) von Quatrefages (1842) erwähnt wird, und zum Schluß ein systematisches Verzeichnis aller bisher bekannten brutpflegenden Arten nebst Angabe der auf die Brutpflege derselben bezüglichen Literatur. R. v. Hanstein.

M. Rosenthal: Über die Ausbildung der Jahresringe an der Grenze des Baumwuchses in den Alpen. (Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht der Ersten Realschule in Berlin. Ostern 1904.)

Der Einfluß des Höhenklimas auf den anatomischen Bau der Pflanzen ist bereits mehrfach untersucht worden, doch beziehen sich die bezüglichen Arbeiten von Bonnier, Leist, Wagner und v. Lazniewski hauptsächlich auf den Gewebebau des Blattes (vgl. Rdsch. 1889, IV, 51, 336; 1892, VII, 278, 576; 1896, XI, 600).

Der letztgenannte Forscher hat allerdings auch der Holzstruktur der alpinen Weiden eine kurze Berücksichtigung angedeihen lassen, und aus älterer Zeit (1850) liegt eine Untersuchung der Gebrüder Schlagintweit vor, in der Messungen von Jahresringbreiten gegeben werden. Derartige Messungen hat nun Herr Rosenthal in großer Zahl an alpinen Holzgewächsen aus verschiedenen Höhen ausgeführt und als Vergleichsmaterial Pflanzen des neuen Botanischen Gartens zu Dahlem bei Berlin benutzt. Auch über den Anteil des Wasserleitungsgewebes im Stamm wurden genaue Messungen ausgeführt. Die Untersuchungen ergaben folgendes:

1. Die Jahresringbreite war bei allen untersuchten Holzpflanzen der Höhenregion viel geringer als bei den Tieflandsexemplaren derselben Art. 2. In der Breite des jährlichen Zuwachses herrscht große Regellosigkeit. 3. Es treten oft Störungen in der Ausbildung der Ringe ein: a) durch einseitige Entwickelung des Zuwachses; b) durch anomale Ausbildung oder vollständige Unterdrückung der Spättracheïden im Koniferenholz; c) durch Verletzungen des Cambiums. 4. Die Exzentrizität in den Ästen alpiner Holzgewächse ist im allgemeinen recht bedeutend. 5. Die Richtung des stärksten Zuwachses ist in vielen Fällen veränderlich. 6. Die starke Verdunstung in den Höhen verlangt in denjenigen Holzpflanzen, die weder durch ihren Standort noch durch xerophile Struktur der Blätter gegen Austrocknung geschützt sind, eine bessere Ausbildung des Wasserleitungssystems im Holzkörper. 7. Bei den Dikotylen wird der höhere Anteil an Leitungsgewebe vorwiegend durch die Verschmälerung des Jahresringes erreicht. 8. Im Holz der Koniferen zeigt sich oft eine nennenswerte Reduktion des Spätholzteiles. — Sonstige anatomische Merkmale, aus denen auf eine bessere Ausnutzung der kurzen Vegetationsperiode geschlossen werden könnte, haben sich nicht ergeben. F. M.

Charlotte Ternetz: Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch einen torfbewohnenden Pilz. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 267—274.)

Die Verfasserin hat aus den Wurzeln verschiedener Ericaceen aus Torfmooren der Schweiz und von anderen

Orten einen Pilz isoliert, dessen Mycel mit dem des endotrophen Mykorrhizapilzes der Ericaceen durchaus übereinstimmte. Es ist ihr auch gelungen, diesen Pilz zur Fruktifikation zu bringen. Die Fruchtkörper waren krugförmige, hellbraune bis schwarze Pykniden, deren hyaline Sporen, augenscheinlich infolge von Spezies- oder wenigstens Rassenverschiedenheiten, in ihren Größenverhältnissen beträchtlich variierten, aber stets so klein waren, daß sie ein dichtes Papierfilter ungehindert passierten. In Nährlösungen und auf Nährböden keimten die Sporen sehr leicht.

Am genauesten hat Verf. den Pilz aus Oxycoccos palustris (Vaccinium Oxycoccos) untersucht. Die von verschiedenen Forschern ausgesprochene Vermutung, daß die endotrophe Mykorrhiza zur Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs befähigt sei, veranlaßte sie, mit diesem Pilz Kulturversuche in stickstofffreien Medien anzustellen. Zum Impfen der Nährlösung wurden Pykniden aus Reinkulturen verwendet. Der Pilz gedieh ausgezeichnet und bildete zahlreiche Pykniden. Eine Vergärung der in der Nährlösung enthaltenen Dextrose erfolgte nicht. Die Analysen ergaben, daß der Pilz absolut nur sehr wenig Stickstoff zu speichern vermag, weit weniger als der von Winogradsky untersuchte Spaltpilz Clostridium Pastorianum, daß sich aber das Verhältnis für den Oxycoccospilz weit günstiger stellt, wenn der assimilierte Stickstoff mit dem verbrauchten Zucker verglichen wird. Während nämlich Clostridium Pastorianum für 1 g vergärter Dextrose 1 bis 2 mg Stickstoff assimiliert, speichert der Oxycoccospilz etwa 6 bis 10 mg Stickstoff für 1 g verbrauchter Dextrose. Der Pilz arbeitet also weit weniger energisch, dafür aber ökonomischer als das Bakterium.

Ob die von der Verfasserin isolierten Pilze wirklich die Mykorrhizapilze der betreffenden Ericaceen sind, soll erst noch durch weitere Untersuchungen entschieden werden. F. M.

Literarisches.

Observations astronomiques, météorologiques et magnétiques de Tasiusak dans le district d'Angmagsalik 1898—99 faites par l'expédition danoise sous la direction de G. C. Amdrup. 5, 4, 20, 29, 14, 13 S., 1 Tafel, gr. 4°. (Copenhague 1904.)

Zur Erforschung der geophysikalischen und botanischen Verhältnisse an der Südostküste Grönlands wurden in den Jahren 1898/99 und 1900 zwei Expeditionen unter dem Oberbefehl des Schiffsleutnants Amdrup ausgerüstet. Bei der ersten derselben wurde von November 1898 bis Mai 1899 das Standquartier in Tasiusak (65° 37′ n. Br., 37° 33½ w. Gr.) aufgeschlagen, um stündlich meteorologische, magnetische und Nordlichtbeobachtungen anzustellen. Diese ohnehin kurze Beobachtungszeit ist noch vom 23. Febr. bis 22. März durch eine Schlittenreise unterbrochen. Das angesammelte Material ist in dem vorliegenden Werke sorgfältig diskutiert und ausführlich veröffentlicht worden.

Auf ein kurzes Kapitel (Verf.: Amdrup) über die Lagenbestimmung des Beobachtungsortes folgt die Bearbeitung der meteorologischen Aufzeichnungen in Tasiusak durch Herrn Willaume-Jantzen in Kopenhagen. Bemerkenswert sind in Tasiusak vor allem die starken unperiodischen Temperatur- und Druckschwankungen, die Stürme in der zweiten Novemberhälfte mit Windstößen von 61 m p. s. (aber unreduziert, also reduziert wohl etwa 45 m p. s.) und die regelmäßige tägliche Periode des Luftdrucks (Amplitude 0,50 mm), deren Eintrittszeiten der Extreme mit anderen grönländischen Stationen gut übereinstimmen.

Von besonderem Werte dürften die Nordlichtbeobachtungen sein, die von Schiffsleutnant Ravn bearbeitet und mit einem Vorwort von Amdrup versehen sind. So wurde unter anderem festgestellt, daß 15% der Nordlichter im Zenit, 39% südlich von der Station (SE—SW) und 24% nördlich von ihr standen, d. h. daß der Distrikt von Angmagsalik im allgemeinen im nördlichen Teile der Zone maximaler Nordlichthäufigkeit liegt. Im Zusammenhang mit anderen Angaben kann jetzt angenommen werden, daß diese Häufigkeitszone Süd-Grönland in etwa 61° Breite schneidet, dann durch die Dänemarkstraße geht, wahrscheinlich Jan Mayen trifft und sich endlich nach dem nördlichsten Norwegen hinzieht. Das Verhalten der Deklinationsnadel bei Nordlichtern wurde regelmäßig beobachtet, bestätigt jedoch ebenfalls im wesentlichen die schon früher gefundenen Resultate. Der Versuch, durch fluoreszierende oder teilweise mit Metall bedeckte photographische Platten X-Strahlen in Polarlichtern nachzuweisen, ergab nichts.

Die magnetischen Beobachtungen sind durch Herrn Hjort in Kopenhagen besprochen worden. Es wurden wöchentlich einmal absolute Messungen von Deklination und Horizontalintensität an einem Bambergschen Theodoliten ausgeführt, außerdem stündliche Ablesungen an einem Deklinationsvariometer von Klein-Kopenhagen. Die letzteren Werte sind in extenso mitgeteilt. Sg.

O. Cohnheim: Chemie der Eiweißkörper. 2. vollst. neu bearbeitete Auflage. XII und 315 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die kurze Zeit, die nach dem Erscheinen der ersten Auflage dieses allseitig mit Beifall aufgenommenen Werkes eine zweite notwendig machte, beweist am besten das rege Interesse, das man allgemein der Eiweißchemie entgegenbringt. In der Tat stehen die chemischen und biologischen Probleme, die mit der Chemie der Eiweißkörper zusammenhängen, im Vordergrund der wissenschaftlichen Forschung, und das Gebiet wird zurzeit mit einem Eifer wie kaum ein anderes bearbeitet. In den wenigen Jahren, die die beiden Auflagen von einander trennen, ist die Chemie der Eiweißkörper, dank hauptsächlich den Arbeiten von E. Fischer, der sowohl im Abbau der Eiweißkörper, wie auch auf dem Wege zur Synthese der Proteïde außerordentliche Erfolge aufzuweisen hat, in ein neues Stadium getreten, und unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete sind nicht nur stark vermehrt, sondern die ganze Betrachtungsweise ist vielfach eine andere geworden. Daher konnte auch eine neue Auflage kein bloßer Abdruck der vorherigen mit einigen Ergänzungen sein, sondern der größte Teil des Buches mußte gründlich umgearbeitet, bzw. neu geschrieben werden. Namentlich gilt dies für den allgemeinen Teil über die Reaktionen, Spaltungsprodukte und Konstitution der Eiweißkörper; im speziellen Teil sind die Abschnitte über Pflanzeneiweiße, die Nucleoproteïde und das Hämatin neu, die anderen verändert. — Wie bereits bei der Besprechung der ersten Auflage hervorgehoben wurde, hat es Verf. ausgezeichnet verstanden, ein zusammenfassendes, möglichst vollständiges Bild dieses komplizierten, noch nirgends abgeschlossenen Gebietes zu geben, und die gründliche und gewissenhafte Benutzung der ungemein großen auf diesen Gegenstand sich beziehenden Literatur, wie auch die übersichtliche Anordnung und kritische Sichtung derselben verdienen rückhaltlose Anerkennung. P. R.

Richard Escales: Das Schwarzpulver und ähnliche Mischungen. (Die Explosivstoffe mit Berücksichtigung der neueren Patentliteratur, 1. Heft.) VI u. 114 S., mit 19 Abb. (Leipzig 1904, Kommissionsverlag von G. Fock.)

Im Jahre 1894 hat Herr C. Haeußermann in einem unter dem Titel „Sprengstoffe und Zündwaren“ erschienenen Buche eine übersichtliche Zusammenstellung der deutschen Patente gegeben, welche bis dahin auf diesem wichtigen Gebiete erteilt worden waren, und in den Einleitungen zu jeder Gruppe der Sprengstoffe die Gesichtspunkte entwickelt, welche für die Beurteilung

der Erfindungen auf dem betreffenden Gebiete von Wichtigkeit sind. Das Werk, welches eine sehr empfindliche Lücke in unserer Literatur ausfüllte, ist leider nicht weiter fortgesetzt worden. Aus diesem Grunde hat es Verf. unternommen, ein Buch über die Explosivstoffe mit Berücksichtigung der neueren Patentliteratur zu schreiben, welches in einzelnen Monographien erscheinen soll. Dieselben werden behandeln: 1. Schwarzpulver und ähnliche Mischungen. 2. Nitrocellulosen, besonders Schießbaumwolle. 3. Nitroglycerin, Dynamite. 4. Rauchlose Pulver. 5. Sicherheitssprengstoffe für Kohlenbergwerke. 6. Pikrinsäure, Aluminiumsprengstoffe. 7. Detonatoren.

Das erste Heft, welches hier vorliegt, liefert eine übersichtliche Darstellung des Schwarzpulvers und ähnlicher Mischungen und zeigt den Verf. als einen Mann, welcher eine gründliche Fachkenntnis auf diesem Gebiete mit großer Belesenheit vereinigt. Nach einer allgemeinen geschichtlichen Einleitung wird in großen Zügen die Herstellung der Ausgangskörper und ihre Verarbeitung zu Pulver beschrieben; dann folgt eine knappe und doch gründliche Besprechnng der Beschaffenheit, der Wirkung und Verwendung der einzelnen Pulversorten. Daran schließen sich Mischungen, in denen einzelne Bestandteile des Schwarzpulvers ganz oder teilweise durch ähnliche Stoffe ersetzt sind, und Mischungen, welche ihm nahe stehen. Den Beschluß macht eine Übersicht über die wirtschaftliche Entwickelung der ganzen Industrie.

Das Heft, an dem Ref. nur Inhaltsverzeichnis und Register vermißt, kann allen, welche mit Pulver zu tun haben oder sich für diesen wichtigen Gegenstand interessieren, aufs wärmste empfohlen werden. Bi.

E. L. Trouessart: Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. Quinquennale supplementum. Fasc. 1. 288 p. 8°. (Berlin 1904, Friedländer & Sohn.)

Seit dem Erscheinen der zweiten Auflage des Trouessartschen Kataloges ist durch eine ganze Anzahl wichtiger neuerer Arbeiten so viel neues Material zur Systematik der Säugetiere zusammengebracht worden, daß es angezeigt erschien, den Katalog einer neuen Durcharbeitung zu unterziehen. Da schon 1899, unmittelbar nach Abschluß der neuen Auflage, ein Anhang zu derselben ausgegeben wurde, und anderseits eine ganz neue Auflage noch nicht erforderlich schien, so entschloß sich Herr Trouessart zur Herausgabe eines Ergänzungsbandes. In diesem sind alle bekannten Säugetierarten aufgeführt, aber nur für die seit Erscheinen der letzten Auflage neu beschriebenen oder benannten, bzw. in ihrer systematischen Stellung oder Abgrenzung veränderten Arten sind Literaturnachweise, sowie ausführliche Angaben über ihr Vorkommen beigefügt. Alle anderen, die seit der letzten Auflage keinerlei Veränderung erfahren haben, sind nur kurz mit dem Namen und allgemeiner Heimatsbezeichnung erwähnt, während eine in Klammern beigefügte Zahl auf die betreffende Nummer im Hauptkatalog verweist. Auf diese Weise konnte der Umfang in mäßigen Grenzen gehalten werden, so daß der ganze Ergänzungsband als 3. Band des Katalogs betrachtet werden kann. Die hier vorliegende erste Lieferung umfaßt etwas über 2800 Arten, die sich auf die Ordnungen der Affen, Halbaffen, Fledermäuse, Insektenfresser, Raubtiere und Pinnipedier verteilen.

R. v. Hanstein.

A. Nestler: Hautreizende Primeln. Untersuchungen über Entstehung, Eigenschaften und Wirkungen des Primelgiftes. 46 S. Mit 4 Tafeln. (Berlin 1904, Gebr. Borntraeger.)

Vor 4 Jahren zeigte Verf., daß das Sekret der Drüsenhaare, die alle oberirdischen Teile von Primula obconica Hance bedecken, auf der menschlichen Haut Entzündungen hervorrufen kann (vgl. Rdsch. 1900, XV, 512). Ähnliche, aber nicht so starke Wirkungen ruft das Sekret der Drüsenhaare von Primula sinensis Lindl. hervor. Beide Primelarten gehören nach Pax der Sektion „Sinenses“ an. Wie Verf. weiter feststellen konnte, besitzen auch die zur gleichen Gruppe gehörigen Arten P. Sieboldii, Morren und P. cortusoides L. eine hautreizende Wirkung (s. Rdsch. 1902, XVII, 577). In den beiden letzten Jahren hat Verf. diese Untersuchungen fortgesetzt und unter anderen die Frage, ob manche Menschen gegen das Primelgift immun seien, durch direkte Versuche an einer Anzahl von Personen zu beantworten gesucht. Es wurden dabei einige neue Eigenschaften des Giftes festgestellt. In der vorliegenden Schrift gibt Verf. eine zusammenfassende Darstellung seiner Untersuchungen. Der weitaus größere Teil der Arbeit bezieht sich auf Primula obconica. Außer den vier genannten Arten wurden noch zehn andere Primeln auf ihre etwaige hautreizende Wirkung geprüft, aber mit negativem Ergebnis. Am Schlusse seiner Darstellung macht Verf. darauf aufmerksam, daß das Methol (Paramidometakresol) dieselbe Wirkung auf die Haut ausübt wie das Primelgift. F. M.

H. Mangels: Wirtschaftliche, naturgeschichtliche und klimatologische Abhandlungen aus Paraguay. (München 1904, Verlagsanstalt Dr. F. P. Datterer & Co.)

Das Buch enthält, wie schon sein Titel andeutet, eine Reihe von einzelnen Abhandlungen, von denen der größere Teil schon in der den Interessen der Deutschen in Paraguay dienenden „Paraguay-Rundschau“ erschienen war. Was Verf. zu geben suchte, drückt er in folgenden Worten der Einleitung aus: „Ich suchte den hier ansässigen Landwirten und Gartenbesitzern meine langjährigen Erfahrungen in der Kultur der verschiedensten Pflanzen zugänglich zu machen und durch monatliche und jährliche Berichte über die hiesigen Witterungsverhältnisse richtige Ansichten über das Klima dieses Landes zu verbreiten . . . Nebenher wurden auch wirtschaftliche Fragen gestreift, und in verschiedenen Artikeln versuchte ich den Blick nach oben zu lenken, zu den ewigen Sternen.“ Was das Buch besonders auszeichnet, ist neben seiner flotten Schreibart die ehrliche Liebe zu dem Lande, in dem Verf. lebt, die ihm aber nicht die Liebe zur deutschen Art und zur alten Heimat geraubt hat, der er vielfach Ausdruck gibt. Recht Verschiedenes wird in den einzelnen Kapiteln behandelt, wobei aber meistens praktische Fragen im Vordergrund stehen.

Die ersten Kapitel geben „ein wenig Statistik“ von Land und Leuten, dann folgt die Beschreibung von Kolonisationsunternehmungen in Paraguay, namentlich englischen und deutschen. Besonders wichtig erscheint das Kapitel über das Klima Paraguays, in dem der Autor langjährige Beobachtungen zusammenfaßt. Kapitel 19 bis 38 beschäftigen sich mit den Nutzpflanzen, besonders Bäumen, des Landes und ihren Kulturbedingungen; ebenso wird für viele tropische und subtropische Nutzpflanzen die Möglichkeit der Einführung und des vorteilhaften Anbaues diskutiert. Verf. ist kein Botaniker und wendet sich mit seinem Buche auch nicht an ein botanisches Publikum; es hat deswegen auch eine Kritik von diesem Standpunkte aus zu unterbleiben, die sonst leicht mancherlei (und nicht nur die zahlreichen Druckfehler) aussetzen könnte. So wenig wissenschaftlich bearbeitet, wie Verf. meint, ist die Flora von Paraguay doch nicht; allerdings sind die Resultate in Fachzeitschriften und Monographien usw. zerstreut (so Bearbeitungen von Paraguaypflanzen in der Flora brasiliensis, Plantae Hasslerianae im Bull. Herb. Boissier, die Arbeit von Britton und Morrong, die Zusammenstellung der einheimischen und lateinischen Baumnamen von Endlich in Notizbl. kgl. Bot. Garten Berlin usw., usw.). Die einzelnen Kulturen, die Verf. besonders behandelt, sind Apfelsine, Coco (eine Acrocomia-Art), Ingwer, Yams, Wein, Kautschukpflanzen, Mate usw. Recht stiefmütterlich ist der Mate in dem kurzen Kapitel über Ilex paraguayensis behan-

delt, trotzdem der Mate-Tee für die Laplata-Länder das wichtigste Genußmittel ist.

Andere Fragen, die Verf. behandelt, mögen noch aus folgenden Kapitelüberschriften ersehen werden: Über Düngung in Paraguay, Gemüsebauende Ameisen, Tropenanämie (diese sogenannte Tropenanämie ist auf die durch einen Eingeweidewurm hervorgerufene Krankheit zurückzuführen), Caá-hêê (Beschreibung eines einheimischen, einen Süßstoff liefernden Eupatoriums) usw.

R. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Juli. Herr Prof. G. Haberlandt in Graz übersendet einen vorläufigen Bericht über die wichtigsten Ergebnisse seiner mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie im März und April l. J. an der zoologischen Station zu Neapel ausgeführten Untersuchungen über den Geotropismus einiger Meeresalgen. — Herr Chefgeologe G. Geyer berichtet über die neuen Aufschließungen im Bosruck-Tunnel. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Graz legt drei Untersuchungen von Herrn Dr. R. Kreman vor: „I. Über das Schmelzen dissoziierender Stoffe und deren Dissoziationsgrad in der Schmelze. II. Über den Einfluß von Substitution in den Komponenten binärer Gleichgewichte. III. Über die additionellen Verbindungen des Nitrosodimethylanilins." — Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet: I. „Über isomere o-Ketonsäureester" von Guido Goldschmiedt und A. Lipschitz. II. „Über $\alpha\alpha'$-substituierte Pyridincarbonsäuren" von Dr. Hans Meyer. III. „Über Esterifizierungen mittels Schwefelsäure" von Dr. Hans Meyer. IV. „Über isomere Ester aromatischer Ketonsäuren" von Dr. Hans Meyer. V. „Zur Kenntnis der α-Pyridintricarbonsäure" von Dr. Alfred Kirpal. VI. „Einwirkung von sekundär-as. Hydrazinen auf Zucker (I. Abhandlung)" von stud. phil. Rudolf Ofner. — Herr Prof. C. Doelter in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die Silikatschmelzen" II. Mitteilung. — Herr Prof. G. Haberlandt in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. O. Bobisut: „Zur Anatomie einiger Palmenblätter." — Herr Dr. Albert Spiegler in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben: „Ein Stoffwechselergebnis." — Herr Georg Wollner in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben: „Lenkbarer Freiballon." — Herr Hofrat F. Bauer überreicht eine Abhandlung von Dr. Anton Wagner: „Helicinenstudien." — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Kinetik der Verseifung des Benzolsulfosäuremethylesters" (I. Mitteilung) von Artur Prätorius. — Herr Hofrat S. Exner überreicht eine Abhandlung von Privatdozent Dr. L. Réthi: „Die sekretorischen Nervenzentren des weichen Gaumens." — Herr Prof. Franz Exner legt vor: I. „Zur Theorie des photoelektrischen Stromes" von Dr. Egon R. v. Schweidler. II. „Einige Messungen betreffend die spezifische Ionengeschwindigkeit bei lichtelektrischen Entladungen" von Rudolf Grošelj. — Herr Dr. Anton Knauer überreicht eine Abhandlung: „Kombinations- und Mischungsphotometer." — Herr Hofrat Ludwig Boltzmann überreicht eine Arbeit von Dr. Stephan Meyer: „Magnetisierungszahlen einiger organischer Verbindungen und Bemerkungen über die Unabhängigkeit der Magnetisierungszahlen schwach magnetischer Flüssigkeiten von Feldstärke und Dissoziation." — Derselbe überreicht ferner eine Abhandlung von Dr. Stephan Meyer und Dr. Egon Ritter von Schweidler: „I. Untersuchungen über radioaktive Substanzen. II. Über die Strahlung des Uran." — Herr Hofrat E. Weiß überreicht eine Abhandlung: „Höhenberechnung der Sternschnuppen." — Herr Hofrat C. Toldt überreicht eine Arbeit von cand. med. Wilhelm Fritz: „Über den Verlauf der Nerven im vorderen Augenabschnitte." — Derselbe überreicht eine Arbeit von Privatdozent Dr. Siegmund von Schumacher: „Der Nervus mylohyoideus des Menschen und der Säugetiere." — Herr Kustos Ludwig v. Lorenz-Liburnau legt unter dem Titel „Megaladapis edwardsi G. Grand" eine Arbeit vor, welche das Skelett des so benannten ausgestorbenen Riesenlemuren behandelt. — Herr Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Abhandlung von Dr. Fr. Vierhapper: „Beiträge zur Kenntnis der Flora Südarabiens und der Inseln Sokotra, Semha und 'Abd el-Kûri" II. Teil. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht: I. „Die Darstellung von Alkoholen durch Reduktion von Säureamiden, II. Teil" von R. Scheuble und E. Loebl. II. „Über Derivate des Diacetonalkamins (III. Mitteilung)" von Moritz Kohn. III. „Über eine kondensierende Wirkung des Magnesiumäthyljodides" von Adolf Franke und Moritz Kohn. IV. „Über die Kondensation von Formisobutyraldol mit Acetaldehyd" von Alois Schachner. V. „Zur Kenntnis des Kondensationsproduktes aus Formisobutyraldol und Acetaldehyd" von E. Weiß. VI. „Die Einwirkung von Wasser auf Hexylendibromid" von Heinrich Klarfeld. VII. „Kondensation des Normalbutyraldehydes durch Einwirkung von Säuren" von Adolf Gorhan.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 août. J. Boussinesq: Petites dénivellations d'une masse aqueuse infiltrée dans le sol, de profondeurs quelconques, avec ou sans écoulement au dehors. — Joannes Chatin: Sur le cartilage etoilé ou ramifié. — G. de Metz: L'inversion thermoélectrique et le point neutre. — Emm. Pozzi-Escot: Étude et préparation synthétique de quelques thio-uréides cycliques symétriques. — Guiraud et Lasserre: Sur l'influence qu'exerce l'état de santé du galactifère sur le point de congélation du lait.

Vermischtes.

Über eine bisher nur äußerst selten beschriebene Beobachtung am Sonnenspektrum, eine Umkehr der Heliumlinie D_3, machte Herr H. Kreusler der deutschen physikalischen Gesellschaft am 1. Juli nachstehende Mitteilung:

Am 12. Juni 1904 zwischen 12 und 2 Uhr beobachtete ich im Physikalischen Institut zu Berlin die Sonne an einem sechszölligen Reflektor mit einem Spektroskop, dessen Dispersion der von neun Schwefelkohlenstoffprismen von 60° gleichkommt. Der Durchmesser des auf die Spaltebene projizierten Sonnenbildes betrug 8 bis 9 cm; das Fernrohr des Spektroskops hatte etwa achtfache Vergrößerung. Zwischen dem Zentralmeridian und dem Westrande der Sonne befand sich eine Gruppe von vier kleinen, trapezartig angeordneten Flecken. In der nächsten Umgebung dieser Flecken waren die Fraunhoferschen Linien C und F unsichtbar, in den Flecken selber hell. Die beiden D-Linien zeigten in den Flecken außer der gewöhnlich beobachteten Verbreiterung keine Anomalien. Die Linie D_3 war in den Flecken selbst nicht zu sehen, dagegen zeigte sie sich in der Umgebung, wo C und F unsichtbar waren, als dunkles, etwas verwaschenes, an beiden Enden spitz auslaufendes Band, und zwar nicht schwarz, sondern mattgrau. Die Erscheinung war sehr auffällig und wurde auch von Herrn Starke sofort gesehen. Eine genaue Beobachtung der Flecken und ihrer Umgebung war durch Bewölkung vielfach gestört. Am 13. Juni war D_3 noch dunkel zu sehen, allerdings viel weniger deutlich. Das Aussehen von C und F war von dem gewöhnlichen nicht mehr verschieden. Fackeln von besonderer Helligkeit waren in der Umgebung der Flecken nicht zu bemerken. (Verhandl. d. deutsch. physik. Gesellsch. 1904, S. 197.)

Auf dem Gipfel des Eiffelturmes hat Herr A. B. Chauveau die Zerstreuung der Elektrizität während eines Sturmes am 24. Juli mit einem Elster-

Geitelschen Apparat gemessen, dessen Schutzzylinder durch einen metallischen Mantel mit Maschen von 1 cm ersetzt war. In der Regel ist auf dem Gipfel des Turmes die negative Zerstreuung größer als die positive, ihre absoluten Werte sind aber je nach dem Witterungszustande sehr veränderlich, ebenso das Verhältnis der beiden Zerstreuungen, aber der Sinn ist stets der gleiche. An dem genannten Tage wurde nun bereits eine halbe Stunde vor dem Sturm (von 2 h 30 m bis 3 h 10) bei wiederholten Messungen ein anormales Resultat erhalten: die positive Zerstreuung war 11, die negative nur 10,1. Der ungemein heftige Sturmwind begann um 3 h 15 m, während seiner größten Stärke wurde zweimal die positive Zerstreuung zu 19,5 und 20,5 gemessen, dazwischen war die negative gleich 6,7 gefunden. Zwischen 4 h 40 m und 5 h 30 m, nachdem fast vollständige Windstille sich eingestellt, wurde wieder das normale Verhalten konstatiert, die positive Zerstreuung betrug 8,7 und die negative 11,8. Die Beruhigung des Sturmes war eine ganz plötzliche, während Herr Chauveau gerade eine positive Zerstreuungsbeobachtung ausführte; die Werte der letzteren sanken ebenso plötzlich von 20,5 auf etwa 4,8. Es scheint hiernach, „als wäre der heftige Wind, der übrigens vom Boden enorme Staubmassen mit sich führte, an den Beobachtungsort mit einem großen Überschuß negativer Ionen gelangt". (Compt. rend. 1904, t. CXXXIX, p. 277.)

Symbiose von Cicaden und Ameisen. Bekanntlich werden die süßen Ausscheidungen von Blattläusen, Cicaden und auch gewissen Larven aus anderen Insektenordnungen von Ameisen begierig aufgesucht, und diese können so unter Umständen den von ihnen besuchten Pflanzen einen Schutz gegen andere Tiere verleihen. Einen sehr bemerkenswerten Fall dieser Art beobachtete Herr Penzig bei einem Besuche auf Java. In dem Berggarten von Tjibodas bei Buitenzorg werden viele Exemplare der australischen Proteacee Grevillea robusta Cunn. kultiviert. Herrn Penzig fiel die große Zahl schwarzer Ameisen auf diesen Pflanzen auf, und er vermutete, daß sie durch extranuptiale Nektarien angezogen würden. Zur Ausführung einer Untersuchung wollte er einige Zweige abpflücken. Aber das bekam ihm schlecht; denn im Nu sah er sich von einem ganzen Heer von Ameisen angegriffen, die nicht nur von den berührten Zweigen, sondern (vermutlich durch die Erschütterung alarmiert) auch von den anderen Teilen der Pflanze auf ihn losstürzten, so daß er eiligst flüchtete und sich so gut es ging von den bissigen, wütenden Insekten zu befreien suchte. Bei genauerem Hinsehen bemerkte er dann, daß das Interesse der Ameisen auf kleine Cicaden gerichtet war, die in großer Zahl an den Grevilleazweigen saßen, zumeist unbeweglich, besonders in den Blattachseln. Sie waren in allen Entwickelungszuständen vorhanden: Kleine und große Larven, Puppen und hier und da vollkommene Insekten, die zwischen den anderen umherwanderten. Die Ameisen waren größtenteils um die unbeweglichen Larven und Puppen versammelt; indem sie deren Abdomen mit ihren Fühlern streichelten, leckten sie begierig einige Tröpfchen auf, die aus ihm abgeschieden wurden. Andere Ameisen hatten inzwischen die Wache und liefen zwischen der Herde der „schwarzen Milchkühe" umher, „mit erhobenem Kopf und jenem frechen und zornigen Gehaben, das auch für verschiedene Arten unserer Ameisen charakteristisch ist". Der Beobachter mußte einen kleinen Kampf überstehen, um einige Zweige der Grevillea abschneiden und sich ihrer Bewohner bemächtigen zu können. Doch gelang es ihm, alle Stadien der Cicade und eine ansehnliche Zahl von Ameisen zu sammeln. Letztere gehören nach der Bestimmung des Herrn Emery zu Myrmicaria fodiens Jerd., subsp. subcarinata F. Smith, einer auf Java und im malaiischen Archipel sehr verbreiteten Art. Die Cicade scheint der bisher nur von Rio de Janeiro bekannte Anomus cornutulus Stal zu sein, doch ist diese Bestimmung nicht sicher (Malpighia 1904, Anno XVIII. p. 190—193). F. M.

Alkaloide in Wasserrosen. Von Grünig war die Anwesenheit von Alkaloiden im Rhizom sowohl der weißen (Nymphaea alba) als auch in der gelben Wasserrose (Nuphar luteum) festgestellt worden. Das Alkaloid von Nuphar unterscheidet sich von dem der Nymphaea durch gewisse Farbreaktionen. Frl. Margherita Pizzetti hat nun durch eine sorgfältige Untersuchung der beiden Pflanzen ermittelt, daß diese Alkaloide in sämtlichen Teilen, sowohl vegetativen wie Blütenorganen, mit einziger Ausnahme der Samen, vorkommen. Im allgemeinen ist die Verteilung der Alkaloide in den Geweben bei Nymphaea und bei Nuphar die gleiche, und sie entspricht der den Alkaloiden zugeschriebenen Schutzfunktion, indem sie bei den mehr exponierten Organen, wie den Blättern und den Blüten, niemals in den peripherischen Teilen fehlt. Im Laufe der einzelnen Jahreszeiten treten Variationen in der Verteilung der Alkaloide auf, was auf die Beziehungen der letzteren zu den physiologischen Funktionen der Pflanze hindeutet. (Malpighia 1904, Anno XVIII, p. 106—109.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Oberingenieur der Deutschen Kraftgesellschaft August Wagener in Berlin und Ingenieur Schulze-Pillot in Berlin zu etatsmäßigen Professoren an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. Frank Allan von der Cornell University zum Professor der Physik an der Universität von Manitoba, Winnipeg, Canada; — Konstruktionsingenieur an der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. ing. Georg Stauber zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen; — Dr. H. B. Torrey zum außerordentlichen Professor der Zoologie an der University of California.

Habilitiert: Dr. Siegmund Kapff, Direktor der Fachschule für Textilindustrie, für chemische Technologie an der Technischen Hochschule in Aachen.

In den Ruhestand tritt: der Agrikulturchemiker Geh.-Rat Dr. Friedrich Nobbe, Professor an der Forstakademie Tharandt.

Gestorben: Der Afrikaforscher Karlo Freiherr v. Erlanger, 32 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Das Zirkular Nr. 82 der Harvardsternwarte bringt (nach Astron. Nachrichten Nr. 3965) als Ergebnis der Durchforschung von 21 Aufnahmen der großen Magellanischen Wolke eine Liste von 152 neuen Veränderlichen. Die Sterne gehören fast alle den schwächeren Größenklassen an, ihre Lichtschwankungen erfolgen sehr rasch.

Herr M. Wolf in Heidelberg meldet (Astr. Nachr. Nr. 3965) die Auffindung von elf neuen Veränderlichen im Sternbild Vulpecula, zehn von ihm und einer von Herrn Götz entdeckte, die als 143 bis 153 des Jahres 1904 bezeichnet sind. Die 57 und 152 Veränderlichen in den beiden Kapwolken sind bei dieser Numerierung nicht mitgezählt.

Nr. 154, 1904 ist ein in Moskau entdeckter Veränderlicher, der wahrscheinlich dem Algoltypus angehört. Er ist im Vollichte 9,3. Größe, sinkt aber im Minimum unter 12,5. Größe herab. Er steht in dem an merkwürdigen Variabeln so reichen Sternbilde Cygnus.

Verfinsterungen von Jupitersmonden:

1. Okt.	17 h	1 m	III. *E.*	20. Okt.	10 h	16 m	I. *E.*
4. „	11	57	I. *E.*	22. „	4	45	I. *E.*
5. „	8	20	II. *E.*	23. „	5	7	III. *E.*
6. „	6	26	I. *E.*	23. „	6	54	III. *A.*
11. „	13	52	I. *E.*	27. „	14	20	I. *A.*
12. „	10	55	II. *E.*	29. „	8	49	I. *A.*
13. „	8	21	I. *E.*	30. „	7	47	II. *A.*
18. „	15	47	I. *E.*	30. „	9	8	III. *E.*
19. „	15	54	II. *A.*	30. „	10	54	III. *A.*

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 22. September 1904. Nr. 38.

Das Meer und die Kunde vom Meer.

Von Professor Dr. **Ferdinand Freiherr von Richthofen.**

(Rede, gehalten in der Aula der Universität Berlin am 3. August 1904.)

(Schluß.)

Bei diesen tellurischen Vorgängen spielt das Meer eine passive Rolle, es muß sich in die neuen Formen fügen; es wird hineingedrängt in Hohlformen des Festlandes und muß sie überspülen, wie in den Fjorden Norwegens; oder es wird gezwungen, von seiner alten Strandlinie zurückzuweichen und sich eine neue in tieferer Lage anweisen zu lassen, wie in Unteritalien, wo marine Quartärbildungen vielfach das Festland umsäumen. Damit wird der Schauplatz wesentlicher Teile der Funktionen, welche dem Meer für die Umgestaltung der festen Erdoberfläche zufallen, höher oder tiefer verlegt. Diese Funktionen sind von mehrfacher Art. Eine von ihnen ist auch noch passiver Natur. Sie besteht darin, daß der Meerestrog als Behältnis dient, um den festen Abraum der Kontinente aufzunehmen. Die Ströme tragen ihn zu und sind bestrebt, bis zu dem jeweiligen Niveau des Meeresspiegels die Gebirge und alles Land durch allmähliche Zerstörung hinweg zu nehmen und in Gestalt von Trümmermassen und gelösten Stoffen in den Ozean zu schütten. Dabei graben sie sich Rinnen, welche im allgemeinen rechtwinklig zur Küste gerichtet sind und durch ebenso gerichtete Höhenrippen geschieden werden; auch diese verfallen schließlich dem Schicksal der Abtragung. So entstehen als Zwischengebilde auf dem Wege zur Einebnung die Charakterformen des küstennahen Festlandes. Die bei dieser Arbeit in Form von Geröll, Sand und Schlamm herabgeführten Trümmermassen werden in breiten Schutthalden in den Umrandungen der Festländer abgelagert. Die Strömungen helfen bei der Verteilung des Feineren, und da sie der allgemeinen Richtung der Küsten folgen, schaffen sie Schuttwellen der Küste parallel, welche durch ebenso gerichtete flache Muldentiefen von einander getrennt sind, wie wir es zum Nachteil der Schiffahrt an den den Strömen so häufig vorgelagerten Sand- und Schlammbarren und in den welligen Formen des Meeresbodens jenseits des Badestrandes unserer Seebäder sehen. Wird das Meer durch passive Verschiebung zum Ansteigen gezwungen, so verdeckt es seine eigenen Gebilde und dringt in die Hohlformen des Festlandes ein. Dann spiegelt sich deren Charakter in den Umrissen der Küste, wie wir es bei den Lochs von Schottland oder an der buchtenreichen Küste des südlichen China sehen. Über der alten Schutthalde lagert sich eine neue ab. Ist aber das Meer zum Rückzug gezwungen, so werden seine Schuttgebilde trocken gelegt, und ihre Formen bestimmen nun den Charakter der glatten, meist buchten- und hafenlosen Küstenlinien. So kann man aus den Formen erkennen, ob das Meer in letzter Zeit im Vordringen oder im Rückzug gewesen ist. Aber nicht lange erhalten sich die Meeresgebilde beim Rückzug; denn die Flüsse folgen dem Meer; das Niveau, welches nun ihrer ausgrabenden Arbeit und dem Streben nach Flächenabtragung die untere Grenze setzt, liegt tiefer als vorher. Daher vertiefen sie ihre Kanäle und schaffen festländische Formen bis zu der neuen Küstenlinie hin.

Es gehört zu den wertvollsten Errungenschaften der maritimen Expeditionen der letzten 30 Jahre, insbesondere derjenigen des „Challenger“, daß ein klarer Einblick in die Beschaffenheit und Verteilungsart der Sedimente am Boden der Ozeane gewonnen worden ist. Die Beschränkung des Festlandsschuttes auf Zonen, welche die Kontinente und Inseln umsäumen, die große Rolle, welche im Aufbau weit verbreiteter und mächtiger Schichten den Kalk- und Kieselpanzern sehr kleiner Organismen neben der früher bekannt gewesenen der riffbauenden Korallen und der größeren kalkausscheidenden Tiere zukommt, die Bedeckung der größten Tiefen mit den roten, feinerdigen Resten gelöster Kalkpanzer, die weite Verbreitung von Bimssteintrümmern — dies waren Ergebnisse, welche eine äußerst wichtige, unmittelbare Anwendung auf die geologische Erklärung der Entstehungsart und der Bildungsbedingungen von Gesteinen aus früheren Zeitaltern gestatteten. Aber es konnte auch umgekehrt die Geologie den Einblick in die submarinen Vorgänge in ausgiebiger Weise vervollständigen.

Ich hebe nur einen Fall als Beispiel hervor.

Das Senkblei bringt nur Bestandteile der Oberflächenschicht der Ablagerungen am Meeresboden herauf. Tiefere Schichtmassen entziehen sich der Beobachtung; sie werden erst erkennbar, wenn sie durch Umgestaltungen Festland geworden oder durch die Wirkung tellurischer Kräfte zu Gebirgen vom Typus der Alpen zusammengestaut sind. Vergleichende Untersuchung hat es als eine allgemeine

Erscheinung erwiesen, daß jedes derartige Gebirge aus der Deformierung einer Zone von Sedimenten hervorgegangen ist, in der diese eine weit größere Mächtigkeit als in der weiteren Umgebung erreicht hatten. Als man nun klareren Einblick in die Art der Entstehung und Verbreitung der Schichtgebilde am Boden der gegenwärtigen Ozeane gewann, zeigte sich die überraschende Tatsache, daß auch dort, wo die Mächtigkeit der zusammengestauten Schichtgebilde nach Tausenden von Metern zählt, während der Ablagerungszeit in der Regel niemals sehr tiefes Meer vorhanden gewesen ist. Dies ist nur erklärlich durch die Annahme, daß die Überlastung des Untergrundes mit stetig sich anhäufenden Sedimenten dessen allmähliches Herabsenken zur Folge hatte, und daß sich dieses Senken durch lange Perioden hindurch ungefähr in demselben Maß vollzog, als neue Gesteinsmassen aufgelagert wurden. Wenn dieser Vorgang darauf deutet, daß wir es mit Zonen geringeren Widerstandes innerhalb der Erdkruste zu tun haben, so bleibt doch seine Erklärung noch ein ebenso schwieriges Problem wie der Mechanismus der Bildung von Stauungsgebirgen überhaupt.

So gewahren wir eine Reihe von Beziehungen, nach denen sich die Abhängigkeit des Ozeans von der festen Erdrinde, deren Hohlformen er ausfüllt, und von deren eigenen Umgestaltungen zu erkennen gibt. Anderer Art sind die Einflüsse, welche die Himmelskörper, und in erster Linie die Sonne, auf ihn ausüben. Durch ihre Einwirkung werden Störungen in der Gleichförmigkeit der Zustände und Deformation im Gleichgewicht der Lage hervorgebracht. Jede Störung innerhalb der Masse der Meere aber bringt sofort Bewegungen in der Flüssigkeit zur Herstellung der Gleichgewichtslage hervor.

Mond und Sonne ändern stetig an jedem Punkt der Erdoberfläche das Potential der anziehenden Kräfte. In dem raschen Gang der Tagesperiode wandert um die Erde das Moment der Gravitation gegen die Sonne in seiner Differenzierung von Punkt zu Punkt der Erdmasse. In der Kombination einer verkürzten Tagesperiode und der längeren Periode seines Umlaufs um die Erde übt der Mond wegen seiner großen Nähe stärkeren Einfluß aus. Es entstehen gesonderte, rhythmische Zyklen der Erregung, welche sich summieren, wenn sie harmonisch wirken, und einander abschwächen, wenn sie gleichzeitig nach verschiedenen Seiten gerichtet sind. Einst erfaßten diese Erregungen den noch flüssigen Erdball. Während des langen Zeitraums, in welchem die Erstarrungsrinde sich bildete, können sie nicht ohne Einfluß auf die innere Struktur der unter dieser beständigen rhythmischen Bewegung sich umlagernden und bei der Verfestigung kristallisierenden Massen gewesen sein. Es ist das Ziel schwieriger und scharfsinniger Untersuchungen, zu ergründen, inwieweit heute noch die Gezeitenbewegung des Meeres durch eine fortdauernde Gezeitenbewegung in der Erdrinde abgeschwächt wird. Der Küstenbewohner gewahrt nur das dem täglichen zweifachen Rhythmus unterworfene Vordringen und Zurückweichen des Meeres. Dem Schiffer kann dessen Kenntnis von größter Bedeutung für das Ein- und Auslaufen seines Fahrzeuges sein, besonders wo es sich darum handelt, in Strömen die Seeschiffe so weit hinaufzubringen, als der Flutstrom sie dorthin trägt. Daher beobachten die Anwohner das Phänomen und haben wohl überall, wo es sich bemerkbar macht, einen Zusammenhang mit den Phasen und den Stellungen des Mondes wahrgenommen. Schon Pytheas hat den Griechen diese empirische Kenntnis von den atlantischen Küsten übermittelt. Erst in sehr viel späterer Zeit hat die Zusammenstellung von Aufzeichnungen erwiesen, daß an verschiedenen Küsten nicht nur die zeitlichen Phasen von Ebbe und Flut, sondern auch ihr Rhythmus und ihr Ausschlag verschieden sind. Die Geophysik hat gezeigt, daß die anziehende Kraft die ganze Wassermasse eines jeden Ozeans bis in seine Tiefen ergreift und ebenso durch Erregung von sehr flachen, jeden Ozean von Ost nach West durcheilenden und dort reflektierten Wellen, wie durch die stete Wiederholung des Ansatzes und durch das Eintreten vielfacher Interferenzen äußerst verwickelte Bewegungen hervorruft, die sich aber zu einem großen, von rhythmischen Gesetzen beherrschten System zusammenfügen. Zu sichtbarem Ausdruck kommen diese Bewegungen in der Hebung und Senkung der Oberfläche. Der vertikale Ausschlag ist gering auf Inseln des offenen Ozeans; er kann aber hohe Beträge erreichen, wo die der Küste zustrebende Schwellung einen Flachgrund erreicht, besonders wenn dieser sich in eine Bucht hinein erstreckt. Dann geschieht es, daß, wie an der Westküste von Korea, ein Ausschlag bis zu 11 m erreicht wird.

Wie das Mikroskop bei der schärferen Untersuchung der früher nur durch das Auge unterschiedenen Gemengteile der Gesteine, so hat die Aufzeichnung der Gezeitenbewegungen mit Hilfe selbstregistrierender Instrumente die genannten, dem sichtbaren Rhythmus aufgesetzten Bewegungen enthüllt. Das Streben nach ihrer genauen Erforschung hat zur Anwendung der Methode der harmonischen Analyse der Gezeiten geführt. Dabei sind noch manche kleinere, unperiodische Bewegungen entdeckt worden. Auch hier geht die Wissenschaft weit über den Bereich des praktischen Bedürfnisses hinaus. In weiterer Folge berechnet sie, nach Robert Mayers Vorgang, den Einfluß, welchen die durch Reibung retardierende Wirkung der Gezeitenbewegungen auf die Abnahme der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde ausübt.

So wohltätig wir den Einfluß des Mondes auf unser Empfinden und unsere geistige Stimmung gerade bei Seefahrten fühlen, kommt ihm doch eine weitere mechanische Einwirkung auf das Meer nicht zu. Unermeßlich groß und vielseitig dagegen ist diejenige der Bestrahlung durch die Sonne. Sie bringt Leben und Bewegung in allen Teilen der Meere hervor, auch in den Tiefen, in die sie nicht zu dringen vermag. Durch sie wird der Ozean mit

inneren Kräften ausgerüstet und mit den verschiedenartigsten aktiven Funktionen betraut, wie ein Organismus durch Atmung und Nahrung. Unerschöpflich ist auf diesem Gebiet der Bereich der Forschung geworden, seitdem es gelungen ist, den Aufgaben, die sich ihr bieten, scharfe Form zu geben und die Mittel zu ihrer Lösung zu finden.

Der unmittelbaren Wirkung der Wärmestrahlen der Sonne ist zwar die ganze Oberfläche, aber nur ein verhältnismäßig geringer Anteil der Masse des Meeres zugänglich; denn wir müssen uns vergegenwärtigen, daß durch diese Strahlen die Atmosphäre von ihrer Unterfläche aus, das Meer aber nur an seiner Oberfläche erwärmt wird. Und doch würde, wenn kein anderer Anlaß vorhanden wäre, diese Erwärmung allein hinreichen, das ganze Meer in Bewegung zu setzen. Denn ein großer Teil der eingestrahlten Wärme wird auf Verdunstung verwandt, und durch das Hinwegnehmen der verlorenen Schicht, die in den Tropen mehrere Meter im Jahre erreicht und sich nach den Polen hin abschwächt, wird das hydrostatische Gleichgewicht ohne Unterlaß gestört. Es wird aber auch sogleich wieder hergestellt, indem von denjenigen Regionen, wo die Wassersäule keine oder eine nur unbedeutende Verminderung erfuhr, in den tieferen Schichten eine Ausgleichsbewegung nach den entlasteten Teilen hin einsetzt und in diesen ein Aufwärtsdringen stattfindet. Da der erste Vorgang kontinuierlich ist, ist es auch der zweite.

Durch die Verdunstung verliert das Meer zeitweilig einen seiner Bestandteile, das Wasser, um es nach Ausführung großer und wichtiger Aufgaben wieder in sich aufzunehmen. Wir begleiten es nicht auf seinem Weg durch die Atmosphäre, in der es die bei der Verdunstung aufgespeicherte Wärme in latentem Zustand nach anderen Breiten führt, um sie bei dem Niederschlag des Wasserdampfes wieder herzugeben und oft sehr wärmebedürftigen Ländern in wohltuender Weise zugute kommen zu lassen. Die Salze bleiben im Meer zurück. Sie erhöhen das spezifische Gewicht des Oberflächenwassers und geben Anlaß zu einem anderen System kleiner Ausgleichbewegungen in der Vertikale.

Viel gewaltiger greift die Sonne in die Meeresbewegungen und in die Verteilung der Temperatur nach horizontaler und vertikaler Richtung durch Vermittelung des Windes ein. Wenn eine Brise die Oberfläche kräuselt, so pflanzen sich die nun sichtbaren Störungen der Gleichgewichtslage in Wellen fort. Dauert die Erregung an, oder wird sie verstärkt, so vergrößert sich das Ausmaß der Wellen nach Höhe und Länge, und im Sturm wachsen sie zu gigantischen Dimensionen an. Immer wieder wird der Beschauer gepackt von der Größe des Kontrastes zwischen dem Frieden des ruhigen Meeresspiegels und der elementaren Gewalt der Sturmwellen. Mit der Zunahme der sichtbaren Amplitude wächst die Tiefe, bis zu der die Erregung reicht. Schon die Gebrüder Weber haben sie theoretisch berechnet. Ihre mechanische Wirkung, wie sie sich durch Umlagerung des Sandes und Kahlfegen von Gesteinsflächen bekundet, ist bis zur Tiefe von 200 m beobachtet worden. Ein ungeheures Maß von lebendiger Kraft ist in der Welle aufgespeichert und schreitet mit ihrer Bewegung fort. Die Kraft wird erkennbar, wo die Welle an einem Hindernis anlangt; denn da ein Ausweichen nach der Tiefe versperrt ist, wird sie in dem Emporschleudern einer Wassermasse ausgelöst, welche der Höhe und Geschwindigkeit der Welle und der Gestaltung des Widerstandes entspricht. Wir lernen die Gewalt der durch das Auflaufen auf sandigen Strand abgeschwächten Sturzwelle in ihrer Wirkung auf unseren Körper kennen; ein großartigeres Schauspiel gewährt die in stetig wiederholtem Anprall hoch aufspritzende Brandung an Klippen und steilen Felsküsten. Es gibt wenige Erscheinungen in der Natur, welche so eindringlich wie diese auf uns wirken.

Diese Kraft ist konzentrierte Windkraft; und da der Wind auf dem Streben nach Ausgleich von Luftdruckdifferenzen beruht, welche ihren Ursprung in der Sonnenstrahlung haben, so dürfen wir sie in weiterer Ableitung als konzentrierte Sonnenkraft bezeichnen. Mit ihr ausgerüstet, ist die Welle imstande ein außerordentliches Maß von Arbeit auszuführen, wenn ihr geeignete Widerstände geboten werden und sie sich nicht, wie bei dem Auflaufen auf einen Sandstrand, in Reibung verzehrt. Trifft sie auf eine steile Felsküste, so strebt sie sie in fortgesetztem Anprall zu zerstören. In der Zone des mit Ebbe und Flut sich vertikal verschiebenden Ansatzes arbeitet sie eine Hohlkehle horizontal in den Küstenwall hinein, entzieht dem darüber lagernden Gestein die Unterlage und veranlaßt es, mit Hinterlassung einer pralligen Felswand, des Kliffs, herabzustürzen. So schafft sie sich im Niveau des Meeres einen flach ansteigenden felsigen Strand als Stätte der Arbeit für die weitere Zertrümmerung des herabgestürzten Gesteins und schiebt das Kliff weiter in das Land hinein, bis bei zu großer Ausdehnung die Kraft sich durch Reibung auf der selbst geschaffenen Strandfläche erschöpft. Auf Tausende von Kilometern ist an felsigen Küsten entlang der Abfall des Kliffs die gleichbleibende charakteristische Erscheinung. Und doch senkt es sich in der Regel nicht in das tiefe Meer, sondern gestattet bei Ebbe die Wanderung auf dem Strand an seinem Fuß. Selten bietet sich mühelos Gelegenheit, die Erscheinung im großen zu sehen; denn der Reisende hält sich in Hafenplätzen auf, nach denen das stürmische Meer nicht dringt, und die Dampfschiffe fahren selten, und dann in der Regel nur auf kurze Strecken, der Küste in geringem Abstand entlang.

Das Phänomen der Zerstörung des Felsbaues der Festländer durch die Brandungswelle mittels des Vorschiebens des Kliffs nach dem Binnenland erreicht seine größte Bedeutung dort, wo das Meer durch langsames Ansteigen seines Spiegels oder durch Hinabsinken des Landes seine Strandfläche weiter und weiter binnenwärts ausdehnen kann. Es schneidet

dann Gebirge in schief aufsteigender Fläche mitten durch und beladet die weit ausgedehnte Strandfläche mit dem aus den Trümmern herabgestürzter Massen gebildeten Schutt. Die Erfahrung hat allerdings gelehrt, daß im Inneren der Kontinente viele umfangreiche Felsflächen, für welche früher nur diese Erklärung annehmbar schien, durch festländische Agenzien geschaffen worden sind und entweder durch die säkulare Arbeit des fließenden Wassers oder durch diejenige des Windes den Charakter von Rumpfflächen erhalten haben. Aber doch ist das Maß der Arbeit, welche das Meer in Zeiten lebhafter Schwankungen an den Grenzlinien zwischen ihm und dem sinkenden Festland ausgeführt hat, außerordentlich groß. Die weite lineare Ausdehnung der Küsten und die Stetigkeit des rhythmischen Stoßes geben ihr ihre Bedeutung.

Von den Küsten begeben wir uns nach dem offenen Ozean.

Seit den ältesten Zeiten kennt der Seefahrer die Tatsache, daß Eigenbewegungen im Meer sein Schiff zu versetzen streben. Athanasius Kircher wagte den kühnen Versuch, diese Strömungen auf einer Karte darzustellen. Nach ihm hat es lange gewährt, bis aus den Mitteilungen der Seefahrer die Grundzüge des allgemeinen Bildes vervollständigt werden konnten. Viele haben verdienstvolle Arbeit dazu getan. Vergeblich aber suchte man nach der treibenden Kraft; denn die Theorien, welche sich auf die Erdrotation, auf Differenzen der Temperatur, der Dichte und des Salzgehaltes, auf Verdunstung und anderes gründeten, mußten als unzureichend verlassen werden. Als Zöppritz den Beweis gab, daß für die konstanten Strömungen der Urgrund in den konstanten Winden der Passatzone und der offenen Südozeane, für die periodischen Triften dagegen in periodischen Luftströmungen liegt, erschloß sich ein klarer Einblick in den Mechanismus des großen Systems von Kreisläufen in den Strömungsbewegungen des Ozeans. Noch für lange Zeit hinaus wird es ein wesentliches Ziel ozeanologischer Arbeiten bleiben, seine Einzelheiten durch mühevolle Synthese aus zahllosen Beobachtungen über horizontale und vertikale Verbreitung der Zustandsverhältnisse des Ozeanwassers in Beziehung auf Temperatur, Salzgehalt, Dichtigkeit und Gasgehalt zu ergründen. Für diese Aufgabe, soweit sie die Oberflächenströmungen betrifft, liegt die praktische Bedeutung für die Schiffahrt, insbesondere wenn sie ohne Dampfkraft ausgeführt wird, auf der Hand. Noch ist in frischer Erinnerung Nansens ebenso wissenschaftlich denkwürdige, wie heroische Tat, als er durch scharfsinnige Ableitung der Strömung in eisbedeckten Teilen des Arktischen Meeres es möglich machte, seiner „Fram“ mit sicherer Vorausberechnung den richtigen Kurs im Eise anzuweisen.

Andere weittragende Beziehungen ergeben sich aus den Untersuchungen über die Strömungen für theoretische Kenntnis der Ursachen der Wärmeverbreitung über die Erde. Auch hier scheint eingehende Forschung über die veränderlichen Einzelzustände bedeutsamen Einblick in wirtschaftlich wichtige Kausalverhältnisse zwischen Meeresströmungen, Luftdruckverteilung und jahreszeitlichen Klimazuständen weiter ab gelegener Festlandsräume zu gewähren ...

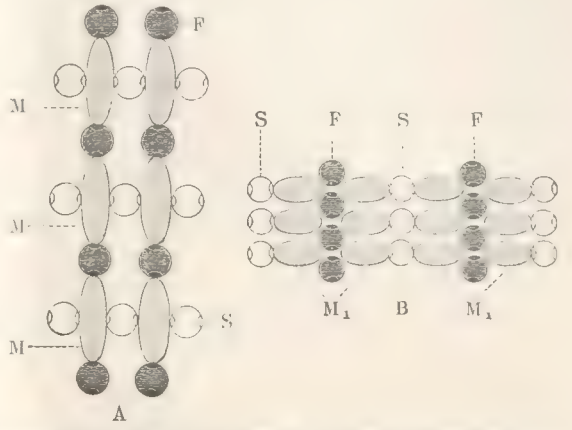
K. C. Schneider: Vitalismus. Elementare Lebensfunktionen. 314 S., 8. (Leipzig und Wien 1903, Deuticke.)

Als den Angelpunkt der ganzen Frage der mechanistischen oder vitalistischen Auffassung der Organismen bezeichnet Verf., mit G. Wolff, die Zweckmäßigkeit im Bau des lebenden Körpers. Die Tatsache der Zweckmäßigkeit sei nicht zu bestreiten, es handle sich darum, ob das zweckmäßige Geschehen rein mechanisch, maschinell zu erklären sei oder nicht. Zweckmäßig ist ein Vorgang, wenn er in Hinsicht auf ein bestimmtes Ziel ausgeführt wird. Ein Beispiel bietet die vielbesprochene Regeneration der entfernten Linse der Salamanderlarve vom Irisepithel aus (Rdsch. 1896, XI, 482). Diesen Vorgang hält Verf. mit Wolff und im Gegensatz zu Fischel für nur vom teleologischen Standpunkt aus begreifbar, da die Linsenentnahme selbst ihn nicht erklären könne. Wenn auch den Iriszellen, aus denen in diesem Fall die Linse hervorgeht, eine besondere Qualität zukommen muß, vermöge deren sie in dieser Weise reagieren, so könnte diese Qualität an sich noch nicht die Ausbildung einer neuen Linse, sondern höchstens eine selbständige Umbildung aller gereizten reaktionsfähigen Zellen hervorrufen. Es muß also zu dem durch Entfernung der alten Linse bedingten Reiz noch eine Einflußnahme des Organismus selbst, in diesem Falle mindestens des ganzen Augenbechers, hinzukommen, damit die passende Reaktion eintritt. Ebenso könne die Antitoxinbildung nicht einfach aus der Einführung der Toxine in den Körper verstanden werden, da es nicht ausschließlich die geschädigten Zellen sind, die Antitoxine erzeugen. Auch hier muß die gegenseitige Abhängigkeit der Zellen des Organismus die Toxinwirkung unterstützen und mit dieser vereint die Reizwirkung auslösen. Der primäre, durch die Toxine hervorgerufene Reiz wirkt allgemein und wird durch die allgemeine Einflußnahme in den sekundären Reiz umgewandelt, der in denjenigen Zellen, in welchen die geeigneten Systembedingungen vorliegen, den zweckmäßigen Vorgang auslöst. Dieser besteht in der Vermehrung gewisser lebender Teilchen, seien es Zellen oder Molekel, und in ihrer Anpassung an eine den primären Reiz eliminierende Funktion. Die Anpassungsfähigkeit, welche nur den Organismen zukommt, könne nicht aus den Systembedingungen der den Organismus bildenden Stoffe erklärt werden und sei allein verständlich durch die Betätigung einer besonderen Energieart in den Organismen, welche die Systembedingungen abzuändern vermag. Dieser Umstand trete bei dem bereits angepaßten, fertigen Organismus weniger deutlich zutage als z. B. während der Ontogenese, die eine ununterbrochene Kette von An-

passungen zeigt. Aber auch der fertige Organismus paßt sich noch fortwährend neuen Bedingungen an, so z. B. bei erhöhter Tätigkeit, Klimawechsel, Intoxikation. All diese Anpassungen sind, so führt Verf. aus, maschinell nicht erklärbar, da keine Maschine sich fortgesetzt zweckentsprechend verändert; sie weisen daher alle auf das Wirken einer besonderen, und zwar psychischen Energie hin. Als zu erweisendes Thema für seine weiteren Erörterungen stellt Verf. daher den Satz auf, daß kein vitaler Vorgang rein mechanistisch erklärbar sei, daß alle das Wirken dieser besonderen, psychischen Energieart erfordern.

Herr Schneider beginnt nun seine weiteren Untersuchungen mit einer Diskussion der Zellstruktur, da alle Lebensvorgänge, wie Verf. mit Verworn betont, in letzter Linie Zellfunktionen seien. Der von Bütschli begründeten und von anderen Forschern, namentlich von Rhumbler weiter ausgebildeten Wabentheorie, nach welcher das Protoplasma im wesentlichen ein Gemisch zweier Flüssigkeiten darstellt, vermag Verf. sich nicht anzuschließen, da die Lokalisation chemischer Vorgänge auf ein geformtes Substrat schließen lasse, das der Grundsubstanz der Zellen eingelagert ist. Es erscheinen daher die geformten Zelleinlagerungen als die wichtigsten Bestandteile der Zelle. Auch sei die besondere Form der prinzipiell gleichartig gebauten Zellen nur bei Annahme eines festen Gerüstes erklärbar; lokale Spannungsdifferenzen, wie Rhumbler dies tut, als Ursache der dauernd existierenden eigenartigen inneren Strukturen und der Oberflächenformen anzunehmen, sei nicht angängig, da es in einem Flüssigkeitsgemisch zu einem Ausgleich solcher Differenzen, also damit auch zur allmählichen Vermischung der Struktur- und Formbesonderheiten kommen müsse. Auch die Annahme einer flüssigen Beschaffenheit der Muskelsubstanz sei physikalisch nicht haltbar.

Besonders eingehend erörtert Verf. die Kontraktionsvorgänge, welche recht wohl auch bei Annahme eines festen Zellgerüstes verständlich seien, und legt, nach kurzer Diskussion der von Engelmann und Bernstein aufgestellten Theorien, ausführlicher seine eigene, schon in seinen früheren histologischen Arbeiten entwickelte Myin-Hypothese dar. Dieselbe nimmt als notwendige Voraussetzung für die Möglichkeit einer Kontraktion die dauernde Anwesenheit von Stoffteilchen an, die in Längsreihen geordnet sind und auf einander, in der Längsrichtung der Fibrillen, starke Anziehung ausüben. Die Streckung der Fibrillen führt Verf. nun auf Einschiebung einer als Myin bezeichneten Substanz zwischen diese Stoffteilchen zurück, während die Kontraktion durch einen Zerfall derselben bedingt wäre. Dieser Zerfall kann als hydrolytische Spaltung, bedingt durch fermentative Wirkung bestimmter Teilchen der lebenden Substanz in der Fibrille, aufgefaßt werden, und die Fermentation wäre an die Teilchen gebunden zu denken, welche zugleich Träger der attraktiven Wirkungspunkte sind. Eine zweite Gruppe von Teilchen binden die Zerfallsprodukte an sich und bauen aus ihnen neue Myinkörper synthetisch auf. Den Anstoß zur Fermentation und zur Synthese liefern Nervenreize (vgl. die schematische Figur). In dieser Hypothese erscheinen die Muskelfibrillen gleichsam als Kopien des Gesamtorganismus, da sie aus lebenden Teilchen zusammengesetzt sind, an denen sich Stoffwechselvorgänge abspielen, indem sie von außen Nährstoffe aufnehmen, diese in irgendwelcher Weise verwenden und Zerfallsprodukte abstoßen. Dabei bleibt, wie im Organismus, die lebende Substanz selbst bestehen. Die fermentativen (F) und die synthetischen (S) Körperchen arbeiten, aber unterliegen selbst nicht dem Zerfall und der Neubildung. Diese beständige Synthese und Spaltung der Myinkörper wird nun nach Herrn Schneider durch einen Vorgang unbekannter Art, einen Erregungszustand, vermittelt, der durch einen Nervenreiz ausgelöst wird. In ähnlicher Weise ließe sich, wie Herr Schneider weiter ausführt, auch die Bildung von Pseudopodien erklären, da das Ausstrecken solcher der Streckung, das Einziehen der Kontraktion der Fibrillen vergleichbar erscheine. Ebenso, wie sich in den Fortsätzen amöboider Metazoenzellen Fäden haben nachweisen lassen, so werde ohne Zweifel dieser Nachweis auch für die Protozoen gelingen.



Schema des Fibrillenbaues und Kontraktionsvorganges. *A* gestreckter, *B* kontrahierter Zustand, *F* fermentative, *S* synthetische Teilchen. *M* Myinkörper, M_1 Spaltungsprodukt desselben.

Verf. zieht nun weiterhin die verschiedenen Stoffwechselvorgänge im Organismus in Betracht und beginnt dabei mit den Reduktionsvorgängen. Am besten bekannt sind dieselben bei den chlorophyllhaltigen Pflanzen, welche im Sonnenlicht die Kohlensäure der Luft zu reduzieren vermögen. Mit Reinke nimmt Verf. an, daß zunächst eine Bindung der Kohlensäure an die lebende Substanz stattfindet, ferner muß das Licht absorbiert und in eine andere Energieform, etwa in Wärmeschwingungen transformiert werden; diese Vorgänge werden durch das Chlorophyll vermittelt. Da nun andere Organismen (Nitrobakterien) ohne Licht, nur durch thermische Energie Kohlensäure zu zerlegen imstande sind, so handele es sich bei der Ausnutzung des Lichtes vielleicht nur um eine mächtige Verstärkung des Erregungszustandes, da die Zerlegung der Kohlensäure als endothermaler Prozeß reiche Energiezufuhr erfordere.

Wichtig ist nun aber, daß das Chlorophyll die Kohlensäure nicht zerlegen kann ohne Mitwirkung der lebenden Substanz, z. B. nach Anästhesierung. Neben der Kohlensäurespaltung laufen nun im Chlorophyllkorn noch andere, vitale Prozesse ab, so die Synthese des Zuckers und der Stärke, die Spaltung der letzteren durch Diastaseentwickelung usf. All diese Vorgänge stellt sich Herr Schneider an besondere, lebende Teilchen des Chlorophyllkorns geknüpft vor, wie anderseits die Vermehrung der Chlorophyllkörner auf das Vorhandensein assimilatorischer Körper hindeutet. Nach der hier vorgetragenen Auffassung erscheint der Reduktionsvorgang als eine Art Fermentation, zu deren Besprechung Verf. sich nunmehr wendet.

Die herkömmliche Unterscheidung von geformten und ungeformten Fermenten wird von Herrn Schneider nicht als wesentlich betrachtet, da er auch die ungeformten als kleinste Splitterchen lebender Substanz betrachtet. Die Fermente gehen, wie Verf. zunächst am Beispiel der Pankreasfermente erläutert, aus kleinen Körnchen (Proferment) hervor, die von Gerüstfäden der basalen Plasmasubstanz ausgeschieden werden und sich später unter Aufgabe des molekularen Zusammenhanges verflüssigen. Diese Verflüssigung betrachtet Verf. als eine Reifungserscheinung, und er sieht nicht nur in den Profermentkörnern lebende, vielleicht einer Vermehrung durch Teilung fähige Körper, sondern auch in den flüssigen Fermenten selbst selbständig gewordene, flüssige Teilchen lebender Substanz. Erst durch diese letzte Reifungserscheinung werden sie zu aktiven Fermenten. Dazu kommt, daß die verdauenden Fermente nur auf Körper wirken, die durch anderweitige Körper ihrer Einwirkung zugänglich gemacht sind; so ist die Einwirkung des Pepsins auf Eiweißkörper an die Gegenwart von Salzsäure, die des Steapsins auf Fett an die Galle, die des Trypsins auf Eiweiß an die Enterokynase gebunden. Die Aktivierung und Verflüssigung der Fermente ist durch Nervenreize bedingt. Abweichend von der gewöhnlichen Auffassung definiert Verf. die Fermentationen als Spaltungsvorgänge, welche durch hochorganisierte Substanzteilchen bewirkt werden, die integrierende Bestandteile des Plasmas sind oder doch einmal waren, und welche den Organismus mit Nährstoffen versehen. Für die Auffassung der Fermente als lebender Körper findet Verf. eine weitere Stütze in dem neuen Versuche über Immunität. Auch hier handelt es sich um bestimmte Stoffe (Alexine), die von Leukocyten gebildet werden, aber nur solche Bakterien vernichten, die durch andere — nach Metschnikoff gleichfalls von den Leukocyten stammende — Zwischenkörper ihrer Einwirkung zugänglich gemacht sind. Auch die Toxine stellen Fermentstoffe dar, und auch in den Antitoxinen sieht Verf. in Übereinstimmung mit Metschnikoff Fermente.

Im Anschluß hieran diskutiert Verf. die Ehrlichsche Seitenkettentheorie und schließt sich der Annahme dieses Forschers über den Bau der Plasmakörner mit einigen Modifikationen an. Diese sind aus Summen gleichartiger Einheiten (Biomolekel) zusammengesetzt zu denken; den von Ehrlich als Leistungskern bezeichneten Anteil, den Herr Schneider sich gleichfalls aus einer Summe solcher Biomolekel bestehend denkt, nennt er Assimilator, die Seitenketten Ehrlichs, die lebende Molekel seien und sich durch den Mangel der Vermehrungsfähigkeit von den Assimilatoren unterscheiden, nennt er Ergatiden. Letztere können fermentativ oder synthetisch wirken. Entsprechend dem Ehrlichschen Schema nimmt Verf. an den Ergatiden zwei Atomgruppen unbekannter Beschaffenheit an: die haptophore, welche das zu beeinflussende Substrat an das Ergatid bindet, und die Arbeitsgruppe. Als fermentative Ergatiden betrachtet Verf. z. B. die reihenweise angeordneten, das Myin spaltenden Teilchen der kontraktilen Substanzen und die chlorophyllhaltigen Teilchen der pflanzlichen Farbkörper. Als auxophore Gruppe bezeichnet Herr Schneider diejenige Atomgruppe, welche die Funktionsstärke der Ergatiden erhöht, also z. B. den Chlorophyllfarbstoff. Indem Verf. betont, daß es sich hier eben nur um ein vorläufiges Schema zur Veranschaulichung der vitalen Vorgänge handelt, bezeichnet er als das Wesentliche der Ehrlichschen Theorie die Anerkennung spezifisch und different wirkender Atomgruppen in der Biomolekel. Nachdem Verf. weiter auf den prinzipiellen Unterschied zwischen Fermentation und Katalyse eingegangen ist, faßt er die Ansicht über das Wesen der Fermentation folgendermaßen zusammen: Die Fermentergatiden binden auf Grund freier Affinitäten der haptophoren Gruppen bestimmte Substanzen an sich. Die Bindung — ein chemischer Vorgang — wirkt als Reiz, welcher im Ergatid den seinem Wesen nach unbekannten Erregungszustand auslöst. Der Erregungszustand äußert sich durch Vermittelung der Arbeitsgruppe gegen äußere, d. h. gegen die angegliederten Substratmengen.

Wie die Fermentation als Nährstoffquelle, so erscheint die Atmung als Energiequelle des Organismus. Die Gärung oder intramolekulare Atmung erinnert durch die dabei vor sich gehenden Spaltungen an die Fermentation, unterscheidet sich aber dadurch von dieser, daß sie nicht Nährstoffe herstellt, sondern oft wertvolle Nährstoffe zerstört, um ihnen durch Umlagerung des Sauerstoffes Energie zu entnehmen. Verf. will daher auf die Gärungserreger die Bezeichnung Enzyme angewandt wissen. Die von Kassowitz vertretene Meinung, daß der Zucker bei der Gärung assimiliert werde und der Alkohol nicht durch Spaltung des Zuckers, sondern durch unvollständige Verbrennung der Zerfallsprodukte der Hefezellen entstände, bekämpft Verf. durch Hinweis auf die Tatsache, daß auch das Hefeenzym allein, ohne die lebende Hefezelle, den Zucker zur Gärung bringt. Ein kurzer Überblick über das Vorkommen intramolekularer Atmung im Körper sehr verschiedener Tiere und Pflanzen führt Herrn Schneider zu dem Ergebnis, daß dieselbe eine allgemeine Verbreitung habe und bei den Tieren anscheinend ganz bestimmte Stoff-

wechselvorgänge, so z. B. die Funktion der Muskelfibrillen, vermittele, und daß möglicherweise ursprünglich alle Organismen Anaëroben waren. Bei der echten Sauerstoffatmung erhebt sich die Frage, warum wohl die schwer oxydierbaren Nährstoffe, nicht aber viele andere, wesentlich leichter oxydierbare Körper — Alkohol, Äther, flüchtige Kohlenwasserstoffe usw. — oxydiert werden. Herr Schneider führt dies darauf zurück, daß die als Sauerstoffüberträger wirkenden Oxydasen nicht allein den Sauerstoff, sondern auch die Atmungsstoffe an sich binden und deren Oxydation durch ihre vitale Tätigkeit vermitteln. In letzter Zeit wurde mehrfach nachgewiesen, daß Auszüge aus tierischen oder pflanzlichen Geweben Oxydationsvorgänge bewirken, die an Oxydasen gebunden sind. Da nun Spitzer in solchen Gewebsextrakten Nucleïnproteïde nachwies, die nur vom Chromatin (Nucleom) der Kerne hergeleitet werden konnten, so scheint hieraus hervorzugehen, daß dem Chromatin eine hervorragende Bedeutung für die Atmung zukomme. Hierin sucht Verf. die Erklärung für die außerordentliche Rolle, die dem Chromatin im Leben der Zelle zufällt.

Indem Verf. sich nun den synthetischen Prozessen zuwendet, betont er nachdrücklich, daß Spaltung und Synthese stets als besondere, und aller Wahrscheinlichkeit nach an verschiedene Teile der lebenden Substanz geknüpfte Vorgänge aus einander zu halten seien. Auch die synthetischen Ergatiden denkt er sich dem Ehrlichschen Schema entsprechend gebaut, mit haptophoren, auxophoren und eigentlichen Arbeitsgruppen, die er in diesem Fall als desophore Gruppe bezeichnet. Es würden damit die Synthesen zu den fermentativen Spaltungen in gewisse Beziehung gebracht, und Verf. hält denn auch die schon von Hofmeister vermutete Existenz synthetisch wirkender „Fermente“ für wahrscheinlich. Für diese hypothetischen Körper schlägt er die Beziehung Kollosen vor. Wo verschiedene synthetische Prozesse ablaufen, da müssen sie auch an verschiedene Ergatiden geknüpft sein, und so nimmt Verf. für die Stärke- und Zuckersynthese zwei verschiedene Arten solcher Körper an. Da Zucker ein Nährstoff, Stärke ein aufgespeicherter Reservestoff ist, so führt diese Überlegung dazu, daß im Organismus überhaupt durchweg zwei verschiedene Arten von Ergatiden vertreten sein müssen, die Verf. als Nährkörner und Speicherkörner aus einander hält. Die ersteren dürften bei der Resorption und Umwandlung der verdauten Nährstoffe eine wichtige Rolle spielen, wenngleich sie bisher wenig bekannt sind; die letzteren speichern entweder Nährstoffe in sich auf (trophische Körner) oder Exkretstoffe (Exkretkörner), oder endlich solche Stoffe, die beim Aufbau der Stützsubstanzen Verwendung finden (Stereomkörner); die trophischen Körner sind unter einander wieder dadurch verschieden, daß die einen Eiweißstoffe, andere Fett, noch andere Kohlehydrate aufspeichern. All diese Körner müssen, wie sich z. B. an den pflanzlichen Amyloplasten direkt nachweisen läßt, plasmatische Substanz enthalten, welche eben als ein Haufen speichernder Ergatiden zu denken ist, die durch Reifung aus reichlich sich vermehrenden Assimilatoren (s. o.) hervorgehen. Was nun den Verlauf der Zucker- und Eiweißsynthese angeht, so scheint Herrn Schneider weder die Baeyersche Annahme einer intermediären Bildung von Formaldehyd bei ersterer, noch die Loewsche, welche der Eiweißbildung eine solche von Formaldehyd, Schwefelwasserstoff und Ammoniak vorangehen läßt, annehmbar, da erstens all diese hypothetischen Produkte giftig wirken müßten, auch noch nicht in den Zellen haben nachgewiesen werden können, dann aber auch die Eiweißbildung erwiesenermaßen so rasch verläuft, daß ein so komplizierter Gang nicht viel Wahrscheinlichkeit hat. Vielmehr nimmt er an, daß eine Synthese aus den Elementen stattfindet, welche durch die spaltend wirkenden Ergatiden zur Verfügung gestellt werden. Verf. betont, daß gegen die durch diese Annahme postulierte sehr große Zahl differenter synthetischer Ergatiden in Anbetracht der sehr komplizierten chemischen Leistungen des Plasmas ein stichhaltiger Einwand nicht zu erheben sein werde. Die Unentbehrlichkeit der Eiweißnahrung für die Tiere sucht Verf. dadurch verständlich zu machen, daß der im wesentlichen aus Eiweiß bestehende Organismus Eiweiß nicht anders als durch eigenes Wachstum speichern kann. (Schluß folgt.)

Sir Norman Lockyer: Über die Beziehung zwischen den Spektren von Sonnenflecken und Sternen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIV, p. 53.)

Da die Periode, in der in South Kensington dauernd Beobachtungen über die verbreiterten Spektrallinien der Sonnenflecken gemacht worden, nun zwei Maxima und drei Minima der Sonnentätigkeit umfaßt, schien es an der Zeit, die Resultate einer Diskussion zu unterziehen und die chemische Ursache für die Veränderung der Linien beim Übergang von der Photosphäre zu den Kernen der Sonnenflecken zu ermitteln. Mit dieser Arbeit beschäftigt, will Herr Lockyer eins der erzielten Resultate vor der Publikation der ganzen Arbeit vorwegnehmen wegen seiner Bedeutung für die Temperaturverhältnisse der Sterne des Arcturus- und niedrigeren Typus, die er jüngst in einer Publikation (Rdsch. XIX, 325) behandelt hatte.

Seit 1894, wo zum letzten Male eine Diskussion der Ergebnisse der verbreiterten Linien veröffentlicht worden, sind nahezu 10500 Beobachtungen von Linien in den Spektren der Sonnenflecken zu South Kensington gemacht worden. Eine Analyse dieser Linien betreffs ihres Ursprungs zeigt, daß die in der Periode 1892 bis 1903 inkl. vorzugsweise veränderten Elemente Vanadin und Titan waren.

Die große Bedeutung des Vanadins und Titans in den Spektren der Sonnenflecken ist auch von Pater Cortie bei seinen Beobachtungen des Spektralbezirkes *B—D* zu Stonyhurst nachgewiesen worden.

Während der oben erwähnten Untersuchung ist die Temperatureinteilung der Sterne festgelegt worden durch die Vergleichung der relativen Intensitäten der roten und der ultravioletten Enden der Spektren der Sterne, die in verschiedenen Horizonten der Temperaturkurve liegen; darunter befanden sich Capella und Arcturus, welche zu demselben Typus, nämlich dem „Arcturian“, gehören (vgl. oben zitiertes Referat). Es war gefunden, daß das Spektrum von Capella im Durchschnitt

etwa 70 Einheiten weiter ins Ultraviolett sich erstreckt als das des Arcturus, während der rote Teil im letzteren entschieden stärker ist. Das heißt, daß die allgemeine Temperatur von Arcturus wahrscheinlich merklich niedriger ist als die von Capella.

Der nächste Schritt war nun, zu sehen, ob eine chemische Veränderung diese Temperaturabnahme begleite, und wenn ja, ob die Änderung in irgend einer Weise verwandt sei mit der Änderung beim Übergang vom Photosphären- zum Sonnenfleckenspektrum.

Der Vergleich zeigte, daß gewisse Linien relativ stärker wurden beim Übergang vom Spektrum der Capella zu dem des Arcturus. Es wurden dann ähnliche Vergleichungen des Fraunhoferschen Spektrums mit den Spektren von Capella und Arcturus gemacht und hierbei folgende Schlüsse gewonnen: 1. Die Linienabsorptionen von Capella und der Sonne sind faktisch identisch; 2. obwohl im allgemeinen dieselben Linien in den Spektren der Sonne und des Arcturus vorkommen, sind in letzterem viele Linien dennoch verhältnismäßig intensiver als im ersteren. Ferner gehören in der großen Mehrzahl dieser Fälle die so verstärkten Linien wahrscheinlich dem Vanadin und Titan an.

Wir sehen somit, daß zwar die Temperatureinteilung der Sterne Arcturus in eine tiefere Temperaturstufe stellt als Capella und also auch als die Sonne, daß aber die aus einem Studium der Linienabsorptionen bei Arcturus und den Sonnenflecken sich ergebenden Beweise sehr deutlich darauf hinweisen, daß die Temperatur der absorbierenden Atmosphäre von Arcturus etwa dieselbe ist wie die der Sonnenflecken-Kerne während der behandelten Periode.

A. Wehnelt: Über den Austritt negativer Ionen aus glühenden Metallverbindungen und damit zusammenhängende Erscheinungen. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 425—468.)

Die Bildung positiver und negativer Ionen an glühenden, reinen Metallen, ihre Abhängigkeit von der Temperatur, der Reinheit des Metalls, dem Druck und der Natur der Gase ist schon vielfach untersucht worden. Herr Wehnelt hat nun in neuester Zeit auch die Metalloxyde nach derselben Richtung studiert und eine Reihe von Erscheinungen beobachtet, die, vorher nur in kürzeren Mitteilungen publiziert, nun zu ausführlicher zusammenfassender Darstellung gelangen.

Erhitzt man einen Platindraht oder Kohlenfaden im Vakuum bis zur Weißglut, so beobachtet man, wenn sie die Kathode bilden, ein Verschwinden des Kathodenfalls, so daß schon bei geringen Potentialdifferenzen Ströme durch das verdünnte Gas hindurchgehen; hingegen hat die gleichstarke Erhitzung der Anode keinen Einfluß auf das Entladungspotential. Messungen gaben darüber Aufschluß, daß erst die Temperatur von 1600° und darüber den hier erwähnten Einfluß auf den Kathodenfall zeigt. Als aber Herr Wehnelt nicht mehr sorgfältig gereinigte Drähte verwendete, fand er oft schon bei Temperaturen von etwa 800° einen abnorm niedrigen Kathodenfall, und bei der näheren Untersuchung ergab sich, daß eine ganze Reihe von Metallverbindungen (besonders Oxyde, aber auch andere) in dieser Beziehung wirksam sind.

Die erste qualitative Untersuchung wurde in einer Entladungsröhre in der Weise ausgeführt, daß die Kathode aus einem reinen Platinstreifen bestand, der mit dem Oxyd oder einer anderen Verbindung des zu untersuchenden Metalls bestrichen war, während die Anode mit einer Batterie von 600 Volt Spannung verbunden wurde. War der Platinstreifen kalt, so ging kein Strom durch das Rohr; wenn aber der Streifen elektrisch erhitzt wurde, so trat eine leuchtende Entladung im Rohre auf, die beim reinen Platinstreifen erst bei 1600° sich zeigte, hingegen, wenn der Streifen mit einer Metallverbindung bedeckt war, bei einer ganzen Anzahl (z. B. Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Zink, Cadmium u. a.) bereits bei viel niedrigeren Temperaturen ein schnelles Sinken des Kathodenfalls eintrat, während andere Metalle (Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom, Zinn, Blei, Wismut, Silber, Kupfer) entweder keine hitzebeständigen Oxyde bilden, oder solche, die bis 1600° unwirksam waren.

Die hiermit konstatierte Einwirkung glühender Metalloxydelektroden auf die elektrische Strömung in Gasen ist nun einer quantitativen Untersuchung unterzogen worden. Für die Messungen der Temperatur des Platinstreifens wurden drei Methoden benutzt: man bestimmte die Änderung seines Widerstandes, die Erwärmung eines Thermoelements und die Helligkeit nach der optischen Methode von Holborn und Kurlbaum (Rdsch. 1903, XVIII, 313). Es wurde nun der Einfluß der glühenden Metalloxydelektroden in den Fällen untersucht, in denen die Strömung durch die vom glühenden Oxyd erzeugten Ionen unterhalten wurde und beim Aufhören ihrer Bildung erlosch. Der Eintritt des „Sättigungsstromes", bei dem in der Sekunde stets so viel Ionen neugebildet, als durch den Strom fortgeführt werden, wurde bei Atmosphärendruck und bei niederen Drucken (von 0,1 mm an abwärts, weil die höheren Drucke sich dem atmosphärischen gleich verhielten) bestimmt. Diese vorzugsweise mit Ba O und Ca O ausgeführten Messungen zeigten, daß sowohl bei Atmosphärendruck als auch bei tiefen Drucken die Metalloxyde in großer Zahl negative Ionen aussenden. Ihre Anzahl war für eine bestimmte Temperatur bei Drucken unter 0,1 mm vom Druck unabhängig; mit wachsendem Druck über 0,1 mm nahm die Zahl der negativen Ionen schnell ab. Mit steigender Temperatur wuchs die Zahl der vom glühenden Metalloxyd ausgesandten negativen Ionen außerordentlich schnell an. Ein Vergleich der Kurven der Sättigungsstromstärken zur Temperatur bei sehr niedrigen Drucken für Ca O und Ba O mit den früher von Richardson 1901 für reines Platin gefundenen zeigt den vollkommen gleichen Charakter derselben; die von Richardson aufgestellte Formel für die Zahl der ausgesandten negativen Ionen in Beziehung zur Temperatur bei reinem Platin ist auch für die Beziehung derselben Größen an Metalloxyden gültig.

„Da nach der Gleichung die Zahl der in der Volumeneinheit enthaltenen negativen Ionen der pro Oberflächeneinheit ausgesandten Zahl proportional ist, und letztere, wie ein Vergleich der von mir an glühendem Ca O gefundenen Werte mit denen von Herrn Richardson an glühendem reinen Platin gefundenen zeigt, rund 1000 mal größer ist, so folgt daraus, daß die in der Volumeinheit von Ca O enthaltene Zahl von negativen Ionen auch rund 1000 mal größer ist als die in der Volumeinheit Platin enthaltenen. Herr Richardson findet, daß rund 10^{21} negative Ionen in 1 cm^3 Platin enthalten sind. Hiernach müssen also in 1 cm^3 Ca O rund 10^{24} negative Ionen enthalten sein. Nun enthält 1 cm^3 Ca O rund 10^{22} Moleküle, es würden demnach auf jedes Molekül etwa 100 negative Ionen entfallen, ein zum mindesten überraschendes Resultat."

Weiter wurde der Einfluß glühender Metalloxydelektroden auf die selbständige Strömung, welche sich durch selbstgeschaffene Ionen, unabhängig von etwa vorhandener sekundärer Ionisation aufrecht erhält, untersucht und die Beziehung zwischen Kathodenfall einerseits, Stromstärke, Druck und Temperatur anderseits, sowie zwischen Anodenfall und Temperatur quantitativ untersucht. Die Messungen wurden in einem kugelförmigen Entladungsrohr ausgeführt, in welchem der durch einen Durchmesser hindurchgehende Platindraht elektrisch beliebig erhitzt, durch einen senkrecht hineinragenden Draht ein beliebiger Strom hindurchgeleitet, durch eine seitliche Sonde der Kathodenfall gemessen und durch eine Röhre der Druck beliebig erniedrigt werden konnte. Zunächst wurde das glühende Metalloxyd auf dem Platindraht als Kathode verwendet und die Beziehung zwischen Kathodenfall und Stromstärke gemessen. Alle drei Erdalkali-

metalle verhielten sich hierbei qualitativ und quantitativ gleich. Bei kleinen Stromstärken war der Kathodenfall außerordentlich niedrig; nach Überschreitung einer für jede Temperatur bestimmten Stromstärke — der „Grenzstromstärke" — stieg er sodann sehr schnell an. Die Beziehung der Grenzstromstärke zur Temperatur und zum Druck werden numerisch in Tabellen und graphisch durch die entsprechenden Kurven wiedergegeben. Die Beziehungen wurden hierauf gemessen, wenn das glühende Metalloxyd Anode war. Für die experimentell ermittelten Erscheinungen wird durch Anlehnung an die Untersuchung von G. C. Schmidt über den dunklen Kathodenraum (Rdsch. 1903, XVIII, 641) eine Erklärung herbeigeführt. Zum Schluß behandelt Herr Wehnelt die Benutzung heißer Metalloxyde zur Erzeugung sehr weicher Kathoden- und Kanalstrahlen, wie die Stromverteilung an einer glühenden, nur teilweise mit Oxyd bedeckten Kathode. Es würde hier zu weit führen, wenn über den zweiten Teil der Untersuchung in derselben Weise berichtet werden sollte wie über den ersten; wir müssen uns begnügen, über diesen Abschnitt die Resultate aus der zusammenfassenden Darstellung des Verf. wiederzugeben:

„Quantitative Messungen über den Einfluß glühender Metalloxydelektroden auf die Glimmentladung haben ergeben, daß ein wesentlicher Einfluß nur vorhanden ist, wenn das glühende Metalloxyd als Kathode dient. In diesem Fall ist selbst bei den tiefsten Drucken der Kathodenfall bis zu einer von der Temperatur abhängigen Stromdichte ($i . cm^{-2}$), der Grenzstromdichte, nahezu Null, nach deren Überschreitung er schnell wächst.

Die Erklärung des niedrigen Kathodenfalles an glühenden Metalloxyden, sowie des Vorhandenseins einer Grenzstromdichte, nach deren Überschreitung der Kathodenfall schnell wächst, ergibt sich aus Versuchen des Herrn G. C. Schmidt, welcher zeigte, daß negative Ionen, in einen dunklen Kathodenraum (Verarmungsbereich für negative Ionen) gebracht, diesen stark herabsetzen, und unter Berücksichtigung der von mir gefundenen Tatsache, daß glühende Metalloxyde zahlreiche negative Ionen aussenden.

Die Grenzstromdichte ist nach dieser Erklärung diejenige Stromdichte, bei der die Fortführung negativer Ionen und die dadurch bedingte Verarmung gerade nicht mehr durch die aus dem glühenden Oxyd austretenden negativen Ionen kompensiert wird. Hieraus folgt weiter, daß die Grenzstromdichte wachsen muß, wenn die Zahl der vom Oxyd ausgesandten negativen Ionen wächst. Da letztere mit steigender Temperatur stark zunimmt, so erklärt sich auch die starke Steigerung der Grenzstromdichte mit wachsender Temperatur. Ein Vergleich der Grenzstromdichten mit der Zahl der bei gleicher Temperatur pro Oberflächeneinheit ausgesandten negativen Ionen ergibt, daß die beiden Größen tatsächlich einander proportional sind.

Die Grenzstromdichten an glühenden Metalloxydkathoden erreichen bei höheren Temperaturen außerordentlich große Werte, so daß es möglich ist, bei ganz tiefen Drucken unter Benutzung niedriger Potentialdifferenzen (z. B. 100 Volt) Ströme von mehreren Ampères Stärke durch Entladungsröhren zu senden. Ferner setzen uns die Metalloxyde in den Stand, Kathoden- und Kanalstrahlen von sehr geringen Geschwindigkeiten zu erzeugen, deren genauere quantitative Erforschung im Hinblick auf die Abrahamsche Theorie des bewegten Elektrons (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. X, S. 105) von Bedeutung ist."

E. Bouty: Dielektrische Kohäsion des gesättigten Quecksilberdampfes und seiner Gemische. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1691.)

Nachdem jüngst von Herrn Bouty der Widerstand gegen die Leitung des Effluviums im Geißlerrohr, die „dielektrische Kohäsion" des Argons und seiner Gemische untersucht worden (Rdsch. XIX, 243), sollte nun auch die Kohäsion des gesättigten Quecksilberdampfes gemessen werden. Hierfür war die Beschaffung eines Ballons erforderlich, der bei der höchsten zur Verwendung kommenden Temperatur keine Spur von Leitfähigkeit zeigte. Von Heräus in Hanau erhielt er einen Quarzballon, möglichst ähnlich den früher verwendeten Glasballons, der diesem Zwecke vollkommen entsprach. Nachdem Vorversuche gezeigt, daß wenigstens bis 300° die dielektrische Kohäsion bei gleichbleibendem Volumen von der Temperatur unabhängig ist, konnten die Messungen bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt und auf Zimmerwärme reduziert werden.

Die erhaltenen Werte lassen sich durch eine Formel ausdrücken, die ganz analog ist denen, welche den früher untersuchten Gasen zukommen. Nach dieser Formel ist die Kohäsion des Quecksilberdampfes 354, das heißt nur 0,85 von derjenigen der Luft. Berücksichtigt man die bedeutende Dichte des Quecksilberdampfes, so ist diese dielektrische Kohäsion merkwürdig klein. Dies ist eine erste Annäherung zwischen Quecksilber und Argon.

Mittels der verwendeten Anordnung konnte man zuerst in den Ballon ein beliebiges Gas unter bekanntem Druck einleiten und dann Quecksilber verflüchtigen, somit Mischungen herstellen, in denen der Quecksilberdampf kontinuierlich mit der Temperatur zunimmt. Im reinen Quecksilberdampf waren die Effluvien blendend. Führte man eine kleine Menge Kohlensäure oder Wasserstoff ein, so wurde das Licht mehr blau und viel weniger lebhaft. Die dielektrische Kohäsion der gebildeten Gemische war merklich höher als die, welche man nach der Regel der Mittel berechnen würde, aber die Abweichung, von demselben Sinne wie bei den Argonmischungen, waren unvergleichlich weniger bedeutend beim Quecksilber.

Es schien noch von Interesse zu untersuchen, was eintrete, wenn man Argon und Quecksilber, die beide einatomig sind, mit einander mischt. In diesem Falle verhielt sich das Quecksilber wie die vielatomigen Gase, die früher untersucht worden. Die dielektrische Kohäsion war ganz bedeutend größer, als man aus dem Mischungsgesetz berechnen würde.

R. P. van Calcar und **C. A. Lobry de Bruyn:** Über Konzentrationsänderungen von Lösungen und Auskristallisieren gelöster Stoffe unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft. (Rec. des trav. chim. des Pays-Bas 1904, t. XXIII, p. 218—223.)

In einer früheren Mitteilung haben die Herren Lobry de Bruyn und Wolff aus dem optischen Verhalten der Lösungen geschlossen, daß zwischen den echten und den kolloidalen Lösungen eine Kontinuität angenommen werden muß (Rdsch. 1904, XIX, 475); dieser Schluß erfährt nun in der vorliegenden Arbeit eine neue Bestätigung. Indem Verff. die Lösungen starken Zentrifugalkräften aussetzten, konnten sie nicht nur Konzentrationsunterschiede in der Lösung, sondern sogar ein Auskristallisieren des gelösten Körpers in den äußeren Partien der gesättigten Lösung hervorrufen. Bereits von Gay-Lussac ist die Frage, ob durch den Einfluß äußerer Kräfte, z. B. durch die Gravitation, in einem homogenen System Konzentrationsverschiedenheiten in der Richtung dieser Kräfte sich ausbilden, aufgeworfen worden, jedoch waren seine in dieser Richtung angestellten Versuche wegen der Kleinheit des Einflusses negativ. Später gelang es G. Bredig, ein homogenes Gasgemenge von Jodwasserstoff und Wasserstoff durch Zentrifugalkraft um ungefähr 3 % zu entmischen (vgl. Rdsch. 1895, X, S. 576).

Die Versuche der Verff. waren so angeordnet, daß nach Beendigung des Zentrifugierens die Lösungen in vier verschiedenen Abschnitten analysiert werden konnten. Die untersuchten Lösungen waren Kaliumsulfocyanat in 1 proz. Lösung, Ferrocyankalium, Jodkalium und

Saccharose. In allen Fällen konnte eine Anreicherung der peripheren Teile an den gelösten Stoff beobachtet werden. So gab eine 0,2035-normale Jodkaliumlösung nach dreistündigem Zentrifugieren mit der Tourenzahl 2400 pro Minute in den vier Abschnitten vom Zentrum zur Peripherie folgende Analysenzahlen: Nr. 1 —; Nr. 2 0,1065 n; Nr. 3 0,3250 n; Nr. 4 0,2510 n. Daß die höchste Konzentration nicht im peripherstenTeil zu finden ist, wird durch gewisse, im Original näher erörterte Störungen verursacht.

Ein Auskristallisieren des gelösten Stoffes unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft wurde an einer Glaubersalzlösung mit 8,78% Na_2SO_4 beobachtet. Nach fünfstündigem Zentrifugieren kristallisierten 57 g Na_2SO_4, 10 aq aus, und die zurückbleibende Lösung enthielt 5,54% Na_2SO_4. Es sind also etwa $^3/_4$ des gelösten Salzes in das kristallisierte übergegangen.

Die Intensität der äußeren Kraft, die bei den angeführten Versuchen auf die Lösungen gewirkt hat, kann aus den Dimensionen des Apparates und der Rotationsgeschwindigkeit berechnet werden und beträgt an der Peripherie 400000 Dynen; die angewandte Zentrifugalbeschleunigung übertrifft daher die Beschleunigung der Schwere um das 400fache. P. R.

Chas. C. Adams: Die Wanderstraße des Kirtlandsängers. (Bull. Michigan Ornitholog. Club 1904, vol. V, p. 14—21.)

Ein kleiner Singvogel Nordamerikas, Dendroeca Kirtlandi Baird, brütet in den Nadelwäldern des Gebietes der großen Seen, zumal in Michigan, und hat sein Winterquartier auf den Bahamainseln. Merkwürdig ist es, daß seine Wanderung nach den Brutplätzen im Frühjahr nicht etwa längs der atlantischen Küste erfolgt, sondern den Mississippi und seine nördlichen Quellströme (Wabash, Kankakan) aufwärts. Es ergibt sich nun, daß diese Zugstraßen sich mit den festgestellten Rückzugslinien des diluvialen Inlandeises, namentlich mit den Abflüssen der Schmelzwässer ungefähr decken. Da es aus anderweiten Beobachtungen wahrscheinlich wird, daß die Zugvögel in ihren Wanderungsrichtungen die Wege innehalten, die sie dereinst zur postglazialen Besiedelung ihres jetzigen Brutgebietes einschlugen, so läßt sich schließen, daß D. Kirtlandi ebenfalls solchen alten Pfaden folgend alljährlich den weiten Umweg einschlägt. Die Art hält ihr Brutgeschäft in Nadelwäldern ab, und diese mußten sich ebenfalls die frei werdenden Gebiete durch Einwanderung über die ihnen günstigsten Pässe, nämlich jene Flußtäler und Ufer, wiedergewinnen, so daß der Vogel sein Brutgebiet entsprechend dem Vorrücken des Pflanzenwuchses weiter nach Norden vorschob.

Von dieser Art der Ausbreitung können wir uns eine Vorstellung auf Grund des Verhaltens machen, das ein anderer Sänger, Protonotaria citrea Bodd., zeigt. Er ist eine echt südliche Art, im Mississippitale brütend, die aber ihr Gebiet ständig nach Norden zu erweitert, also in der Gegenwart den Vorgang wiederholt, den die erstere vermutlich dereinst mit der Milderung des eiszeitlichen Klimas bot. Von diesem Gesichtspunkte aus wird sich für manche zoogeographische Tatsachen aus dem Vogelleben eine Erklärung geben lassen, auf die sonst auf paläontologischem Wege infolge des Mangels an Fossilien verzichtet werden müßte. A. Jacobi.

B. Němec: Über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen. IV. Mitt. (S.-A. aus den Sitzungsberichten der Königl. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften in Prag 1904, 14 S.)

Herr Němec hat seine Untersuchungen über ungeschlechtliche Kernverschmelzungen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 204) fortgesetzt, indem er festzustellen suchte, ob auch vegetative Kerne, die weniger mit einander verwandt waren, als es in den früheren Versuchen der Fall war, mit einander verschmelzen können. Da neuerdings mehrfach gezeigt worden ist, daß Zellkerne aus einer Zelle durch deren Wand in eine andere übertreten können (vgl. Miehe, Rdsch. 1901, XVI, 213), so erschien es möglich, solche Kernverschmelzungen an Nachbarzellen vegetativer Gewebe zu beobachten. Die an meristematischem Gewebe des Mesocotyls von Maiskeimlingen angestellten Untersuchungen führten zu einem positiven Ergebnis. Nach mechanischer Verletzung des betreffenden Gewebes erfolgten zahlreiche Kernübertritte aus einer Zelle in die andere, und die so in einer Zelle vereinigten Kerne können mit einander verschmelzen. Diese Verschmelzung ist als eine aktive zu betrachten. Das weitere Schicksal der verschmolzenen Kerne konnte nicht ermittelt werden; doch zeigt der Umstand, daß sich in ihnen schon während ihrer Verschmelzung ein Chromatinband entwickeln konnte, daß sie höchstwahrscheinlich einer mitotischen Teilung fähig sind. Verf. sieht das Ergebnis seiner Versuche als einen weiteren Beweis für seine Auffassung an, daß die Kernverschmelzung nicht immer auf einen Geschlechtsakt hinweisen müsse, daß sie auch in rein vegetativen, entwicklungsfähigen Zellen, die mehrkernig geworden sind und nicht durch Scheidewandbildung die Einkernigkeit wieder zu erlangen vermögen, vor sich gehen könne, und daß sie einen autoregulativen Vorgang darstelle, der eben durch die Zweikernigkeit ausgelöst werde.

Verf. hat auch simultane Verschmelzungen von zahlreichen Kernen beobachtet. Dies geschah an vielkernigen Riesenzellen in Heterodera-Gallen an Wurzeln verschiedener Pflanzen. In diesen großen Zellen teilen sich die Kerne mitotisch, es entstehen aber keine Scheidewände. In jungen Zuständen findet man zahlreiche Kerne in allen Zellen; in alten Gallen kommen aber Zellen vor, wo die Kerne zusammenrücken, sich dicht zu einem Klumpen vereinigen und auch verschmelzen können. In gewissen Pleromzellen der Wurzeln einiger Euphorbiaarten endlich findet man ganz normal eine zeitweilige Verschmelzung von Kernen, die ohne folgende Scheidewandbildung auf mitotischem Wege entstehen. Die Kerne legen sich dicht an einander an, rücken dann wieder von einander ab, teilen sich wieder, und nach der Teilung findet wieder ein Zusammenrücken und öfters Verschmelzung statt. F. M.

Literarisches.

M. W. Meyer: Die Gesetze der Bewegungen am Himmel und ihre Erforschung. [Hillgers illustrierte Volksbücher Nr. 1.] 96 S., k. 8°. (Berlin, Leipzig, Eisenach 1904, Hermann Hillgers Verlag.)

Die neun Einzelaufsätze dieses Schriftchens enthalten Beschreibungen von Instrumenten und Einrichtungen von Sternwarten, Darstellungen des Planetensystems nach alten und modernen Anschauungen, die Erklärung, „wie man Entfernungen ausmißt“, sowie Erläuterungen der Gesetze der „himmlischen Entfernungen“ und der „himmlischen Bewegungen“. Die Aufsätze sind gemeinverständlich geschrieben, wahren aber den ernst wissenschaftlichen Ton und stellen daher an das Denken und die Vorbildung der Leser immerhin einige Ansprüche. Es wäre sehr erfreulich, wenn es viele solche verständige Leser in den Kreisen gäbe, für die der Herausgeber die „illustrierten Volksbücher“ bestimmt hat, nämlich unter Handwerkern und Arbeitern. Das hier gewählte Thema dürfte auch wohl das schwierigste sein unter den bis jetzt angezeigten Gegenständen, die in der Hillgerschen Sammlung behandelt werden sollen. Möge dieses Bestreben, dem Belehrung suchenden Volke eine gediegene geistige Nahrung zu bieten, von gutem Erfolge begleitet sein.

A. Berberich.

Fr. Soddy: Die Entwickelung der Materie, enthüllt durch die Radioaktivität. Autorisierte Übersetzung von P. Siebert. 64 S. (Leipzig 1904, J. A. Barth.)

In diesem sehr lesenswerten Vortrag — gehalten als „Wilde-Lecture" am 23. Februar 1904 in der Literary and Philosophical Society in Manchester — gibt Verf. eine anregende Übersicht über unsere Kenntnisse von der Radioaktivität und die Ansichten, die die englischen Forscher über diesen im Mittelpunkt des Interesses stehenden Gegenstand haben. Da die betreffenden Untersuchungen in diesen Blättern jedesmal eingehend referiert worden sind, so erübrigt ein näheres Eingehen auf den interessanten Inhalt des Vortrages. Es sei nur darauf hingewiesen, daß das Wesen der besprochenen Erscheinungen auf einen Zerfall der Atome und Umwandlung von Elementen von längerer und kürzerer Lebensdauer zurückgeführt wird. Interessant ist, wie nach Verf. die Erscheinung der Radioaktivität sich zu der allgemeinen Frage, ob die Materie eine diskontinuierliche oder kontinuierliche Struktur besitzt, verhält. Nach seiner Meinung würde die Radioaktivität, falls man eine kontinuierliche Materie annimmt, unerklärbar sein. Eine „schrittweise Änderung, bei der jeder Schritt mit einem plötzlichen Wechsel der Erscheinungen verbunden ist" — wie dies bei diesen Strahlungen angenommen wird, macht eine atomistische Hypothese notwendig, da die Ausstrahlung von Materie in den Raum nur dann verständlich ist, wenn die fortgeschleuderte Materie aus getrennten Teilchen besteht. „Man kann sagen, daß die Theorie, welche Dalton der modernen Theorie zugrunde legte, durch die Entdeckung der Natur der unteratomigen Umwandlung eine positive Bestätigung erfahren hat." P. R.

E. O. v. Lippmann: Die Chemie der Zuckerarten. 3. völlig umgearbeitete Auflage. XXXVIII und 2003 Seiten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die 3. Auflage dieses monumentalen Werkes, das eine der schönsten Zierden unserer chemischen Literatur bildet, ist, infolge des Anwachsens des hierher gehörenden Materials, fast zum doppelten Umfange der früheren (vgl. Rdsch. 1896, XI, 334) erweitert. Bedenkt man, wieviele verschiedene Gebiete mit der Zuckerchemie in Berührung stehen, daß die „organische, die allgemeine, die analytische, die physikalische, die physiologische, die pathologische und die speziell medizinische Chemie, ferner die Chemie der Nahrungsmittel, die Gärungschemie und Enzymologie, die Bakteriologie, die Tier- und Pflanzenphysiologie, die Agrikulturchemie und die Kristallographie, endlich auch die Technologie der Zucker- und Gärungsindustrien, der Stärkefabrikation, der Weinbereitung, der Milchwirtschaft usf." bei der Chemie der Zuckerarten in wichtigen Punkten berücksichtigt werden mußten, so wird einem einerseits die Wichtigkeit des Werkes und das allgemeine Interesse, das es beansprucht, klar, anderseits aber auch die ungeheure Schwierigkeit, die bei der Bewältigung des Stoffes überwunden werden mußte. Die allgemeine, große Anerkennung, mit der die 2. Auflage von den Fachleuten begrüßt wurde, wird der 3. womöglich in noch höherem Maße zuteil werden. Das darin bearbeitete Material ist ein geradezu erdrückend großes, und die Genauigkeit der Angaben, die Übersichtlichkeit und Klarheit in der Darstellung lassen nichts zu wünschen übrig. Die Anordnung des Stoffes ist die alte geblieben. Im ersten Halbband (S. 1—1034) werden die Monosaccharide, im zweiten die Di-, Tri- und Tetrasaccharide (S. 1034—1675) abgehandelt. Ein Schlußkapitel (S. 1675 bis 1872) behandelt die Konstitution, Konfiguration und Synthese der Zuckerarten, die Beziehungen zwischen den optischen und kalorischen Konstanten, wie auch die Fragen über die Entstehung der Zuckerarten in der Pflanze und die physiologische Bedeutung der Zuckerarten. Eine besondere Sorgfalt ist auf das Register verwendet worden, das 90 Seiten umfaßt. P. R.

H. Becker: Die Elektrometallurgie der Alkalimetalle. (Monographien über angewandte Elektrochemie, IX. Bd.) Mit 83 Fig. und 3 Tabellen im Text, VIII und 135 S. (Halle a. S., W. Knapp, 1903.)

Von den Alkalimetallen kommen in dieser Beziehung in Betracht das Lithium, das Kalium und vor allem das Natrium, welches allein eine ausgebreitete technische Verwendung findet und demgemäß auch in der vorliegenden Schrift den breitesten Raum einnimmt.

Verf. gibt zuerst eine einleitende Darstellung der chemischen Verfahren zur Darstellung der Alkalimetalle und wendet sich dann sofort zu den elektrochemischen Methoden, welche wieder in elektrolytische und elektrothermische Verfahren zerfallen. Erstere sind nach den Ausgangsstoffen geordnet und behandeln die Gewinnung des Natriums aus Chlornatrium, Ätznatron, kohlensaurem Natrium, salpetersaurem Natrium und die angewandten Apparate; daran schließt sich die Herstellung von Natriumlegierungen. Ihnen sind die Methoden zur Abscheidung des Natriums und Lithiums angefügt. Der zweite Teil behandelt die Darstellungsmethoden unter Anwendung des elektrischen Destillierofens und das Lithiumcarbid. Sämtliche behandelte Verfahren sind am Schlusse in Tabellenform recht übersichtlich zusammengestellt.

Die einzelnen Methoden werden ausführlich und unter Herbeiziehung zahlreicher Abbildungen erläutert; viele von ihnen haben sich allerdings zur Ausführung im großen als nicht geeignet erwiesen, wofür die Gründe vom Verf. dargelegt werden. Anderseits werden diejenigen Verfahren, welche tatsächlich angewandt werden, nur so weit mitgeteilt, als die vorhandene Literatur darüber Aufschluß gibt, was ja nicht weiter wundernehmen kann. Die Schrift wird allen denen, welche sich einen Einblick in dieses wichtige Gebiet der Elektrochemie verschaffen wollen, von großem Nutzen sein. Bi.

Jos. Rompel S. J.: Der Botaniker Matthias Jakob Schleiden (1804—1881). (Sonderabdruck aus „Natur und Offenbarung" 1904, Bd. 50, April—Juli. 63 S.)

Diese biographische Arbeit bringt zwar keine so vollständige Diskussion der botanischen Schriften Schleidens wie die von Möbius (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 299), ist aber anziehend durch die eingehende Analyse der methodologischen Einleitung der „Grundzüge der Botanik", welche die Gedanken und Bestrebungen des Reformators der Pflanzenkunde klar und eindrucksvoll hervortreten lassen. Von einer Darstellung der Einzelforschungen Schleidens hat Verf. mit Rücksicht auf das Möbiussche Buch abgesehen, dagegen behandelt er ausführlich Schleidens Stellung zur Zellentheorie. Seine Schrift wird daher von allen Biologen mit Interesse gelesen werden, und man muß bedauern, daß sie nicht separat erschienen ist. Hier möge nur eine Bemerkung des Verf. hervorgehoben sein, welche zeigt, wie tief schon Schleiden die Bedeutung des Zellenstudiums für die Pflanzenphysiologie auffaßte. Herr Rompel sagt: „Verworn schrieb in jüngster Zeit eine „Allgemeine Physiologie"; er hat in dem Buche „den Versuch gemacht, die allgemeine Physiologie als allgemeine Zellularphysiologie zu behandeln" (Vorwort z. 1. Aufl.), von der Überzeugung ausgehend, „daß die allgemeinen Probleme des Lebens bereits in der Zelle enthalten sind". Wenn Verworn auch anerkennend von der hohen Entwickelung spricht, welche die Pflanzenphysiologie unabhängig von der übrigen Physiologie erreichte, so sucht man doch umsonst nach der Wiedergabe der historischen Tatsache, daß 50 Jahre vorher dieselben Grundsätze der Zellularphysiologie, welche Verworn entwickelt, von Schleiden in den Grundzügen vorgelegt wurden." Es wird dort nämlich ausgeführt, daß wir „den vollständigen, aber einfachsten und daher verständlichsten Ausdruck des ganzen Pflanzenlebens in dem Leben der einzelnen Zelle suchen und finden müssen" und daß es nicht angehe, sich mit Fragen an die ganze Pflanze zu

wenden, ehe man wisse, wie es mit der einzelnen Zelle stehe. Mit den Versuchen für die verschiedenen Funktionen der Pflanze müsse daher ganz von vorn angefangen werden, und zwar an Pflanzen wie Protococcus, Spirogyren, Chara usw., wo man es nur mit einer oder wenigen Zellen zu tun habe. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 août. Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. J. de Mendizábal y Tamborrel intitulé: „Tablas de multiplicar etc." — Henri Perrotin: Sur la chute des Perséides en 1904. — Frédéric Riesz: Sur la résolution approchée de certaines congruences. — E. Ariès: Sur les formules de la Tonométrie et de la Cryoscopie. — Roche: Observations sur la foudre en boule tombé à Autun, le 16 juillet. — G. Friedel: Sur les macles. — H. Ricome: Passage de la racine à la tige chez l'Auricule. — P. Mazé et A. Perrier: Recherches sur l'assimilation de quelques substances ternaires par les végétaux supérieurs. — Balland: Sur la conservation des farines par le froid. — F. Garros adresse une Note intitulée: „Plasticité des silicates et autres corps; retrait, dégourdi, odeur et goût terreux en céramique.

Vermischtes.

Für die Ermüdung der Metallplatten bei der lichtelektrischen Entladung, die sich schon bei der Entdeckung der letzteren bemerkbar gemacht hatte (Hallwachs, Rdsch. 1888, III, 158, 412), war durch die späteren Arbeiten eine ausreichende Erklärung nicht gegeben. Daß Oxydation oder Wasserdampf sie nicht veranlasse, hatte Herr Hallwachs nachgewiesen, und die vielfach vermutete direkte Wirkung des Lichtes auf die Beschaffenheit der Metalloberfläche wurde gleichfalls als unzureichend erkannt. Nun hat Herr Hallwachs bei seinen lichtelektrischen Arbeiten (Rdsch. XIX, 137) bei Verwendung von Cu- und CuO-Platten eine Beobachtung gemacht, welche für die weitere Erforschung der Ermüdungserscheinungen von wesentlichem Einflusse war. Er fand, daß hochpolierte Cu-Platten, die sofort zur Untersuchung ihrer lichtelektrischen Empfindlichkeit verwendet waren, diese verschieden schnell verloren, je nachdem sie im Freien oder im Zimmer gelegen oder in einem verschlossenen Gefäß geweilt hatten; sie sank auf die Hälfte ihres Wertes am schnellsten im Freien, langsamer im Zimmer, am langsamsten in einem Gefäß. Dieser „Gefäßeinfluß" im Verein mit der früher konstatierten Tatsache, daß CuO im Verhältnis zu Cu minimal ermüdet, führte dazu, die Ursache der Ermüdung in einer in geringer Menge in der Luft vorkommenden chemischen Substanz zu suchen, als welche Herr Hallwachs, unter Ausschluß aller anderen Möglichkeiten, das Ozon nachweist. Mit der quantitativen Untersuchung dieses Ergebnisses, das er zunächst für Cu, Cu^2O, CuO und Platin qualitativ festgestellt hat, ist Herr Hallwachs des weiteren beschäftigt. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 489—499.)

Zu den zahlreichen Acarophyten, die nach Herrn Wildeman in Afrika vorkommen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 361), gehören nach einer neueren Mitteilung desselben Forschers auch die Kaffeebäume. Die Acarodomatien treten an den verschiedenen Arten und Abarten dieser polymorphen Gattung in verschiedener Form und Verteilung an den Blättern auf. Herr Wildeman vermutet, daß diese Differenzen auf Bastardierung beruhen. Er glaubt, daß die verschiedenen Coffea, die heute im tropischen Afrika einheimisch sind, als natürliche Hybride angesehen werden müßten, die entweder von wirklich einheimischen Pflanzen oder von solchen Pflanzen abstammen, die vor vielen Jahren zur Kultur eingeführt wurden und verwildert sind. Hierfür spreche, daß die aus Samen erzogenen Kaffeepflanzen zuweilen in ihrem Äußeren so von einander abweichen, daß man sich veranlaßt fühlen könnte, an eine Vermischung von Samen zu glauben. Man müßte an solchen Pflänzchen feststellen, wie sich die Acarodomatien verhalten. Vom wirtschaftlichen Standpunkte wäre die Frage deshalb von Wichtigkeit, weil man in den Pflanzungen alle Zwischenformen und schlechten Arten unterdrücken sollte, denn die Samen dieser Hybriden könnten zuletzt auf den Ertrag der Pflanzungen einen schädlichen Einfluß ausüben. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1437—1440.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Die ständigen Mitarbeiter am Meteorologischen Institut in Berlin Dr. Karl Kaßner und Dr. Johannes Edler zu Professoren; — der Bezirksgeologe an der geologischen Landesanstalt in Berlin Dr. Erich Kayser zum ordentlichen Professor und Direktor des mineralogischen Instituts an der Universität Gießen; — der außerordentliche Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Dresden Kübler zum ordentlichen Professor; — außerordentlicher Professor der Physiologie an der Universität Chicago Elias P. Lyon zum Professor der Physiologie an der St. Louis University; — C. H. Neilson von der Universität Chicago zum außerordentlichen Professor der physiologischen Chemie an der St. Louis University. — Dr. Robert E. Moritz zum Professor der Mathematik an der University of Washington.

Habilitiert: Dr. H. Ditz für chemische Technologie an der deutschen Technischen Hochschule zu Brünn.

Gestorben: Am 20. August zu Neapel der Professor der Experimentalphysik an der Universität Emilio Villari; — außerordentlicher Professor der Mathematik an der George Washington University Frank Gustave Radelfinger am 15. August, 34 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Oktober 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Okt.	7,2 h	*U* Ophiuchi		18. Okt.	10,5 h	*U* Cephei
1. „	8,9	λ Tauri		19. „	11,1	Algol
3. „	11,5	*U* Cephei		19. „	12,7	*S* Cancri
3. „	14,8	*R* Canis maj.		20. „	15,7	*R* Canis maj.
5. „	7,8	λ Tauri		21. „	10,8	*U* Coronae
6. „	8,0	*U* Ophiuchi		21. „	12,6	*U* Sagittae
8. „	11,2	*U* Cephei		22. „	6,4	*U* Ophiuchi
11. „	8,8	*U* Ophiuchi		22. „	7,9	Algol
11. „	9,2	*U* Sagittae		23. „	10,2	*U* Cephei
12. „	16,9	*R* Canis maj.		27. „	7,2	*U* Ophiuchi
13. „	10,8	*U* Cephei		28. „	6,9	*U* Sagittae
13. „	17,5	Algol		28. „	8,6	*U* Coronae
16. „	14,3	Algol		28. „	9,8	*U* Cephei
17. „	5,7	*U* Ophiuchi		28. „	14,6	*R* Canis maj.

Die Minima von *Y* Cygni wiederholen sich in dreitägigen Intervallen vom 1. Okt. an und fallen zwischen 13 h und 14 h.

Am 31. Juli bemerkte W. H. Pickering auf der Lowe-Sternwarte, Echo Mountain, Kalifornien, im Inneren des Mondringgebirges Plato einen 2″ großen, hellen Fleck, von dem an mehreren vorangegangenen Tagen keine Spur wahrgenommen worden war. Am 2. Aug. stand am Orte dieses Fleckes ein schwarzer elliptischer Schatten, der einem Krater von 3 km Durchmesser glich. Im Norden und Nordosten grenzte daran eine große, weiße Fläche. Am 3. Aug. zeigte sich das nämliche Bild. Am 22. Aug. konnte das Vorhandensein des kleinen Kraters bestätigt werden, sein Durchmesser wurde gleich 5 km gefunden, der helle Hof hatte seine Lage geändert. Zugleich wurden noch einige andere früher nicht gesehene Objekte beobachtet. Dagegen war ein zuvor sehr auffälliger Hof um einen der kleinen Krater im Platoflur fast ganz verschwunden. Auch ältere Beobachtungen haben schon manche ähnliche Änderungen an diesem beschränkten Gebiete der Mondoberfläche erkennen lassen. (Astr. Nachr. Nr. 3966.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 29. September 1904. Nr. 39.

P. Lenard: Über Regen. (Meteorologische Zeitschrift 1904, Bd. XXI, S. 249—262.)

„Obgleich im ganzen zutreffend auf physikalische Prinzipien zurückgeführt, bietet der Regen im einzelnen doch viel Fragliches"; so unter anderen auch bei den Ereignissen, die das Herabfallen des Wassers begleiten. Herr Lenard war infolge seiner Versuche über die Elektrizitätsentwickelung in Wasserfällen darauf geführt, auch die Regentropfen in den Kreis seiner Untersuchung zu ziehen und nach etwaiger Elektrizitätsentwickelung in der Luft durch das Verschwinden der Flüssigkeitsoberflächen zu suchen. Er stellte zu diesem Zwecke Versuche über das Verhalten von Wassertropfen in aufwärts strömender Luft an, das zweifellos beim Regen eine wichtige Rolle spielt, und hat dabei Resultate erzielt, die im Verein mit direkten Beobachtungen an Regentropfen über die bisher meist nur theoretisch behandelten Gestaltungen und Fallgeschwindigkeiten der Tropfen in der Luft wichtige Aufschlüsse bringen.

Zur Ausführung der Versuche über das Schweben von Tropfen in aufströmender Luft bediente sich Herr Lenard eines großen Ventilatorflügelrades mit vertikaler Achse im unteren Teile eines vertikalen zylindrischen Mantels von 1 m Höhe. Wurde das Rad in Rotation versetzt, so blies oben aus dem Mantel ein starker Luftstrom vertikal aufwärts, der von der rotierenden Bewegungskomponente durch vertikale Wände befreit und durch einen aufgesetzten Konus noch eingeengt war. In diesen Luftstrom hinein konnte man aus einem an der Zimmerdecke aufgehängten Gefäße Wassertropfen von verschiedener Größe fallen lassen und stets den Gang des Ventilators so regulieren, daß der Tropfen schweben blieb. Über der Mündung des Konus schwebte dann der Tropfen so lange, bis er schließlich, langsam aus dem Strome herausgleitend, neben dem Apparat niederfiel; das Schweben dauerte 2 bis 4 Sekunden.

Indem der schwebende Tropfen mit dem Auge verfolgt wurde, konnte er bei seinem schließlichen Herausgleiten auf Löschpapier aufgefangen werden, um seine Größe zu ermitteln; die zugehörige Luftgeschwindigkeit wurde mit einem kleinen Anemometer an der Stelle, wo der Tropfen geschwebt hatte, gemessen. Die kleinsten untersuchten Tropfen wurden nicht einzeln, sondern in einem Strahl fallen gelassen, dieser dann abgestellt, und nachdem der Schwarm durch Herausfallen von Tropfen sich gelichtet hatte, wurden die letzten am längsten schwebenden untersucht.

Die erhaltenen Resultate sind nach Tropfengrößen zu Mittelwerten vereinigt und ergaben für die Tropfendurchmesser in mm (A) die Luftgeschwindigkeiten für Schweben in m/Sek (B), die gleich sind den Fallgeschwindigkeiten in ruhender Luft:

A	B
1,28	4,8
3,49	7,37
4,50	8,05
5,47	7,98
6,36	7,80

Man sieht hieraus, daß bei wachsender Tropfengröße die Geschwindigkeit schnell einen Grenzwert erreicht — sehr nahe 8,0 m/Sek —, über welchen hinaus sie nicht wächst; sie nimmt sogar bei weiter wachsender Tropfengröße wieder ein wenig ab. In allen Fällen war die Geschwindigkeit kleiner, der wirkliche Luftwiderstand also größer, als dem früher theoretisch abgeleiteten Widerstandsgesetze entspräche. Der Unterschied war sehr groß bei den größten Tropfen, aber selbst bei Tropfen von 1,3 mm noch vorhanden.

Die Lösung dieses Widerspruches zwischen Theorie und Beobachtung ergibt sich bei aufmerksamer Betrachtung der schwebenden Tropfen; denn man erkennt, daß diese deformiert, und zwar in vertikaler Richtung abgeflacht sind. Bei den größten Tropfen steigerte sich die Deformation oft bis zum Zerfahren derselben. Ähnliche Deformation hatte Herr Lenard schon früher an den Tropfen eines nächtlichen Regens bei Momentbeleuchtung konstatiert, während die Tropfen der älteren Fallversuche, welche nur einige Zehntelsekunden gedauert hatten, solche Deformationen nicht zeigten. Daraus folgt, daß die Ausbildung dieser Deformationen mehr Zeit erfordert, als in jenen Versuchen vorhanden war. Der Zeitverbrauch ist verständlich, wenn die Deformation eine Wirkung der tangentialen Reibungskräfte der Luft ist, welche die ganze Masse des Tropfens in wirbelnde Bewegung bringen. Diese Bewegung muß zunächst den Tropfen durch ihre zentrifugalen Kräfte abflachen, bei genügender Intensität ihn zu einem horizontalen Ring öffnen, welcher dann durch die Kräfte der Oberflächenspannung in einen Kranz kleinerer Tropfen zerfallen muß.

Bezüglich der Fallbewegung mittelgroßer und großer Tropfen ergibt sich hiernach, daß das Luftwiderstandsgesetz nur eine auf Regentropfen in dem engen Intervall von 0,3 bis 0,5 mm Durchmesser be-

schränkte Anwendung habe. Die Tropfen mit kleinerem Durchmesser (0,01 bis 0,2 mm) erreichen nämlich nur kleine Endgeschwindigkeiten (0,0032 bis 1,3 m/Sek), bei ihnen kommen Wirbelbewegungen in der Luft nicht vor, der Widerstand rührt allein von der inneren Reibung der Luft her und ist der ersten Potenz der Geschwindigkeit proportional (Kirchhoff). Die Tropfen von 0,3 bis 0,5 mm Durchmesser haben größere Geschwindigkeiten (2,7 bis 3,5 m/Sek). Wirbelbewegung tritt in der Luft ein und der Widerstand ist dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional (Helmholtz), er hängt von der Dichte ab. Die größeren Tropfen (1 bis 5,5 mm Durchmesser) aber zeigen Deformationen, und ihre Endgeschwindigkeiten sind, wie auch die obigen Werte der neuen Versuche ergaben, zwischen 4,4 und 8 m/Sek gelegen.

Eigentliche Regentropfen, worunter Herr Lenard stets solche von rund 0,5 mm Durchmesser und mehr versteht, fallen nicht sehr verschieden schnell, die größten nicht viel mehr als doppelt so schnell wie die kleinsten; Zusammenstöße solcher Tropfen werden daher verhältnismäßig selten sein. Hingegen werden diese Tropfen außerordentlich häufig mit den in der Wolke zahlreich vorhandenen, relativ fast ruhenden kleineren Tröpfchen zusammenstoßen, wodurch die Regentropfen während ihres Fallens zur unten ankommenden Größe anwachsen. Ein Versuch zeigte, daß ein 1,5 mm dicker, vollkommen benetzter Draht, welcher einem mit feinen Spraytröpfchen erfüllten Luftstrome von 10 m/Sek ausgesetzt war, eine Wassermenge aufnahm, die etwa 50 % der ihn treffenden Tröpfchen entsprach. Die Größe eines Regentropfens kann daher als relatives Maß für die Zeit seines Verweilens in der Wolke gelten.

Sehr häufig müssen aber auch Zusammenstöße der kleinen Wolkentröpfchen unter einander stattfinden, und diese Zusammenstöße sind es, welche, wenn sie Zusammenfließen zur Folge haben, zu zunehmendem Anwachsen der Tröpfchen und damit zum Regnen der Wolke führen. Tröpfchen von 0,01 mm Durchmesser sind beispielsweise fast als ruhend zu betrachten (Fallgeschwindigkeit 0,0032 m/Sek) gegenüber solchen von 0,03 mm (Geschw. 0,029 m/Sek). Nimmt man den mittleren Durchmesser der Wolkentröpfchen zu 0,02 mm an, ihren gegenseitigen Abstand zu 1 mm, so ergibt sich die Verschiebung, welche ein Tröpfchen machen muß, um auf ein anderes zu stoßen, = 0,8 m. Sind also Tropfen von 0,01 bis 0,03 mm Durchmesser vorhanden, so würde der Zusammenstoß für jedes mittlere Tröpfchen etwa alle 50 bis 80 Sek. erfolgen. (Herr Lenard belegt diese seine Annahmen und Berechnungen stets durch Hinweise auf theoretische und experimentelle Untersuchungen; vgl. das Original.)

Daß trotz dieser häufigen Zusammenstöße nicht jede Wolke regnet, entspricht der Tatsache, daß zur Berührung gebrachte Flüssigkeitsmassen wegen der an ihrer Oberfläche haftenden Luftschicht, die zum Entweichen Zeit braucht, nicht leicht zusammenfließen. Soll also eine Wolke regnen, so muß irgend eine Kraft verhindern, daß die zusammenstoßenden Tröpfchen sich wieder trennen, ehe die Luftschicht entwichen ist. Diese Kraft wird wahrscheinlich von der elektrischen Ladung der immer elektrisch gefundenen Regentropfen geliefert. Eine Ladung von 0,000 005 elektrostatischen Einheiten, deren 100 faches jedem gewöhnlichen Regentropfen zugeschrieben werden kann, würde ausreichen, damit ein Tropfen von 0,02 mm Durchmesser ein gleiches unelektrisches bei 0,001 mm Abstand entgegen seiner Fallbewegung festhalte. Zu bemerken ist aber, daß eine einigermaßen dichte Anhäufung von Tröpfchen der angegebenen Ladung, dieselbe überall gleichmäßig gedacht, die Eigenschaften einer gewaltigen Gewitterwolke haben würde.

Die im Luftstrome des Ventilators schwebenden großen Tropfen zeigten häufig nach einigem Schweben ein plötzliches Zerfahren in kleine Tropfen, die, aufwärts getrieben, seitlich den Luftstrom verließen. Glitt der große Tropfen früh genug aus dem Luftstrome, so zerfuhr er nicht, selbst bei 6,4 mm Durchmesser. Dagegen zerfuhren Tropfen von 4,5 mm Durchmesser auch nach 3 bis 5 Sekunden langem Schweben nicht. Sehr günstig ist dem Zerfahren das plötzliche Auftreffen des bereits deformierten Tropfens auf einen schnelleren Luftstrom. Wurde der konische Deckel des Apparates umgekehrt, so nahm der Luftstrom von unten nach oben rasch an Geschwindigkeit ab, und die Tropfen konnten mehr auf ihre Beständigkeit geprüft werden. Dabei zeigte sich, daß Tropfen von 5,4 mm Durchmesser fast ausnahmslos in Bruchstücke zerplatzten, die von Fall zu Fall verschieden waren, niemals aber 4,3 mm überstiegen; der Zahl nach bei weitem überwiegend waren die kleinsten von 1 mm Durchmesser und darunter. Versuche durch große plötzliche Änderungen der Luftströmung, wie sie in freier, stürmisch bewegter Luft vorkommen, kleinere Tropfen zum Zerfahren zu bringen, hatten einen negativen Erfolg. Die Tröpfchen wurden vom Luftstrome erfaßt und fortgeworfen, sie blieben aber dabei ausnahmslos ganz. „Man kann daher zusammenfassend sagen, daß Regentropfen bis zu 4 mm Durchmesser unter allen Windverhältnissen unversehrt ihren Weg durch die Luft finden werden, daß dagegen solche von 5,5 mm oder gar größere nur für die Dauer weniger Sekunden bestehen können.“ In der Tat hat Herr Lenard bei einer größeren Zahl von Regen, worunter auch einige Wolkenbrüche waren, größere Tropfendurchmesser nicht gefunden. Auch Wiesner hat bei seinen Messungen tropischer Regen (Rdsch. 1896, XI, 155) Tropfen von 0,16 g Gewicht (6,7 mm Durchmesser) selten, von 0,2 g (7,3 mm) niemals beobachtet.

Herr Lenard gibt sodann für eine Reihe verschiedener 1898 und 1899 beobachteter Regen die von ihm ermittelte quantitative Verteilung der Tropfen an; für die Tropfen von zehn verschiedenen Größen (Durchmesser von 0,5 mm bis 5 mm) ist ihre Anzahl pro m^2 und Sekunde berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt. Die Ermittelung geschah durch

Auffangen auf Löschpapier, welches in einem Holzkästchen durch rasches Öffnen und Schließen frei exponiert wurde. Die Tropfenbilder wurden sofort durch Bestäuben mit einem wasserlöslichen Farbstoffpulver fixiert und später gemessen.

Für jeden Regen ist das Aufsteigen der Luft zur Lieferung des Wasservorrates Vorbedingung; doch genügen für die Wassermengen der allermeisten Regen schon sehr geringe Luftgeschwindigkeiten. So würde z. B. ein bei 20° gesättigter Luftstrom von etwa 1,2 m/Sek bei Abkühlung auf 6° genügen, um den in der Tabelle angeführten Wolkenbruch von 0,72 mm/Min Regenhöhe zu unterhalten. Ein solcher Luftstrom würde nach der oben besprochenen Tabelle nur die kleinsten Tröpfchen unter 0,2 mm Durchmesser am Herabfallen verhindern. Stärker aufsteigende Luftströme beeinflussen die Größe der unten ankommenden Tropfen bedeutend; bei 8 m/Sek würde aber kein Regen mehr niederkommen, und bei noch größeren Geschwindigkeiten würden große Wassermassen in die Höhe gehoben werden; erst bei 7 m/Sek würden nur die Größenklassen 3,5 mm und darüber niederfallen. Nur bei 3 m/Sek könnten alle Größenklassen der Tabelle (0,5 bis 5 mm) erscheinen. Regen, deren Tropfen auf Luftgeschwindigkeiten von 7, 6 und 5 m/Sek hinweisen, hat Herr Lenard nie beobachtet; gleichwohl werden solche aufsteigende Luftströmungen vorkommen, aber sie werden nicht die für die Sonderung der Tropfen erforderliche Kontinuität besitzen. Bei dem Heben beträchtlicher Wassermassen werden die Tropfen bedeutend wachsen, bis sie zerfahren, und ihre Bruchstücke müssen wieder wachsen; in den Pausen und Orten geringerer Windgeschwindigkeit fallen die größten Tropfen nieder, vermischt mit viel kleineren, direkt aus der Wolke kommenden Tröpfchen. Bei starken, diskontinuierlichen aufsteigenden Luftströmen wird man einen „tumultuarischen“ Regen, ein Tropfengemisch haben, in dem die kleinsten fehlen, die größten, eben noch beständigen, mit kleinen, jedoch ohne Übergänge, gemischt niederfallen. Diesem gegenüber stehen die „stillen“ (Regen) mit Luftgeschwindigkeiten zwischen 2 und 0 m/Sek, in denen die Tropfen wie in ruhender Luft sich bewegen und wachsen. Zu ihnen gehören wohl die meisten gewöhnlichen Landregen, in denen zwar alle Tropfengrößen vorkommen können, meist aber mehr kleinere als größere angetroffen werden, weil die meisten in den unteren Teilen der Wolkenschicht ihren Ursprung nehmen. Übergänge von stillem zu tumultuarischem Regen werden stattfinden, wenn die aufsteigende Luft Geschwindigkeiten zwischen 2 und 8 m/Sek besitzt, wofür in der Tabelle der Regenbeobachtungen einige Beispiele vorkommen.

K. C. Schneider: Vitalismus. Elementare Lebensfunktionen. 314 S., 8. (Leipzig und Wien 1903, Deuticke.)

(Schluß.)

Die Pflügersche Lehre, welche das Wesen des Stoffwechsels in einem beständigen Zerfall und darauf folgender Regeneration der lebenden Substanz sieht, und welche von Verworn in seiner Biogenhypothese weiter ausgestaltet wurde (Rdsch. XI, 1896, 49), bekämpft Herr Schneider entschieden, da dieselbe nicht nur durch keine sichere Tatsache erwiesen, sondern sogar nicht einmal vorstellbar sei. Alle Beobachtungen sprächen dafür, daß der Stoffwechsel in Zersetzung der Nährstoffe unter dem Einfluß der lebenden Substanz, aber nicht in Umwandlung der Nährstoffe in solche und nachheriger Zerstörung derselben bestehe. Bei einem fortwährenden Wechsel des Plasmas bliebe die Erscheinung des Alterns ebenso rätselhaft wie die Tatsache, daß Narben, Defekte usf. sich durchs ganze Leben erhalten, vor allem aber auch die Erscheinung des Gedächtnisses, das gerade die ältesten Eindrücke besonders festhält. Die Regeneration der Biomolekel aus Resten solcher käme jedoch geradezu einer Urzeugung der lebenden Substanz gleich. Sodann wäre durch diese Annahme für das Verständnis der Lebensvorgänge nicht viel gewonnen, da manche Erscheinungen (Fermentwirkung, Speicherung, Assimilation) durch dieselbe kaum berührt und auch die Atmung nur zum Teil verständlich gemacht würde. Verf. stellt demnach dieser, von Kassowitz etwas modifizierten Zersetzungstheorie (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 141) seine Anschauung in folgender Form gegenüber: „Allen letzten Lebenseinheiten ist charakteristisch, daß sie auf ihre Umgebung einzuwirken vermögen, selbst aber normalerweise bei dieser Einwirkung sich unverändert erhalten. Der Stoffwechsel ist Wechsel in der Beschaffenheit der mit den Biomolekülen in direkte Berührung tretenden Stoffe, nicht aber der Moleküle selbst. Wo eine Plasmazersetzung sich bemerkbar macht, da ist sie immer irreparabel, und es bedarf, um sie auszugleichen, der Neubildung lebender Substanz von noch vorhandener, nicht angegriffener Substanz aus.“ Wenn Verf. somit in der Überzeugung einer Spezifizität der vitalen Vorgänge mit Driesch übereinstimmt, so widerspricht er diesem Autor, insofern er (vgl. Rdsch. XVIII, 1903, 119) die Existenz einer lebenden Substanz überhaupt leugnet.

An allen Plasmakörnern läßt sich, wenigstens in einer bestimmten Periode, Wachstumsfähigkeit erkennen. Von dem echten, durch Vermehrung der lebenden Substanz erfolgenden Wachstum ist das durch einfaches Einlagern von Speicherkörner bedingte Speicherwachstum zu unterscheiden. Dies Wachstum hört nun aber zu einer bestimmten Zeit auf, nämlich dann, wenn der Plasmakern aus reifer, zur Funktion befähigter Substanz besteht. Diese Reifung der Körner führt Verf. auf eine Reifung der Biomolekel zurück, welche durch Volumzunahme derselben bedingt sei. Von diesem Reifungswachstum unterscheidet Verf. nun eine zweite Wachstumsart, die nicht zur Reifung führt, sondern die Vermehrung durch Teilung vorbereitet, ohne jedoch zur Funktion der Körner in Beziehung zu stehen. Für die Biomolekel selbst ist ein funktionsloser Zustand nicht

denklar, da ihre Funktion eben in ihrer Vermehrung besteht. Die Assimilation, unter welchem Begriff Verf., gleich Driesch, nur die Neubildung lebender Substanz durch bereits vorhandene — nicht aber z. B. die Stärkesynthese u. dgl. — versteht, betrachtet er als eine Synthese besonderer Art und spricht den Assimilatoren (s. o.), die er als jugendliche, unreife Ergatiden betrachtet, gleich den anderen synthetischen Ergatiden eine haptophore, desophore und auxophore Atomgruppe zu. Die vom Verf. den Biomolekeln zugesprochenen besonderen vitalen Eigenschaften lassen sich aus den bei der Synthese verwendeten Baustoffen nicht verstehen, aber ebensowenig läßt sich z. B. die Süßigkeit des Zuckers aus den Eigenschaften seiner Elemente ableiten, und ebenso ist es mit allen anderen chemischen Verbindungen. Die einen sind so wenig wie die anderen aus den Bestandteilen zu erklären und müssen einstweilen als Erfahrungstatsachen hingenommen werden. Hierin erblickt Verf. keine besondere Schwierigkeit. Daß die Assimilatoren, die Verf. als unreife Ergatiden betrachtet, sich reicher veranlagt zeigen als die reifen Ergatiden, die nur noch je eine spezielle Funktion verrichten können, ist ein scheinbarer Widerspruch dagegen, daß die größte Leistungsfähigkeit den reifen Organen zukommt. Hiergegen bemerkt nun Herr Schneider, daß dies letztere doch nicht ganz zutreffe, da die größte Arbeit des Organismus — und also auch des einzelnen Organs — seine Entwickelung sei.

Eine bedeutungsvolle Tatsache ist die, daß kein reifer Organismus sich wieder in einen jugendlichen zurückzuwandeln vermag. Es hat mit der Reifung eine konstitutionelle Veränderung, eine Umwandlung seines Chemismus stattgefunden. Die Reifung denkt sich Herr Schneider im Allgemeinen durch Nervenreize ausgelöst; wie diese aber die Richtung bestimmen, in der die Reife erfolgt, sei eins der größten Rätsel in der Welt der Organismen, da hierauf ihre Anpassungsfähigkeit beruhe. Da die sehr verschiedenen Arten von Plasmakörnern wahrscheinlich aus einer wesentlich geringeren Zahl von Plastidenarten hervorgehen, so müssen hier verschiedenartige Reize angenommen werden. Daß diese stets zu zweckmäßigen Anpassungen führen, hält Verf. für nicht durch Auslese erklärbar, es bleibe nur die Annahme eines dauernd wirkenden Reizes übrig, dem vom Organismus in zweckmäßiger Weise Rechnung getragen wird. Die Kombination des äußeren Reizes mit den im Organimus vorhandenen Qualitäten würde auf diese Weise den spezifischen Reifungsreiz schaffen. Bei anorganischen Körpern sei solches nicht möglich, da diese zwar Energie vorübergehend aufspeichern, aber nicht zu eigener chemischer Abänderung verwenden könnten. Der als besondere vitale Energieform zu betrachtende Erregungszustand gestatte eine den Umständen angemessene Verwertung des Reizes, eine Modifikation desselben unter dem Einfluß der Abhängigkeit aller Teile von einander. Hierdurch erkläre sich die Zweckmäßigkeit des Anpassungsgeschehens. Zu neuer bedeutungsvoller Anpassung bedarf es jugendlicher Organismen, also in Hinsicht auf die Biomolekel: der Assimilatoren.

Die Möglichkeit, daß früher unter anderen chemischen Bedingungen eine Urzeugung vorgekommen sei, möglicherweise auch sich öfter wiederholt habe, gibt Verf. zu. Es konnten sich hierdurch Biomolekel und Plasmakörner bilden, welche bei der reichlich zur Verfügung stehenden Nahrung zunächst nur zu assimilieren brauchten, wogegen spaltende, reduzierende, oxydierende und synthetische Ergatiden noch überflüssig waren. Diese entstanden erst, als die freie Bildung organischer Verbindungen aufhörte, als es galt, durch Zerlegung hoch oxydierter Verbindungen die zu assimilierenden Stoffe und durch Bildung hoch oxydierter Stoffe die nötigen Energiemengen zu gewinnen. Erst damit wurde die Bildung von Zellen notwendig, welche, da eine Anpassung an mannigfaltige Bindungen nötig war, wohl gleichzeitig in sehr verschiedenen Typen erschienen.

Die letzte Gruppe der Plasmakörner sind dann die Reizkörner und Reizspeicherkörner. Die Beziehung der Zentralkörner, Zentriolen oder Basalkörner zu den Wimpern einerseits, den Strahlungen anderseits ist bekannt. Verf. hebt hervor, daß sie zu allen Zeiten funktions- und vermehrungsfähig zu sein scheinen, und schließt daraus, daß sie neben reizend funktionierenden Ergatiden auch Assimilatoren enthalten. Aus der Tatsache, daß differenzierte Gewebszellen sich nicht mehr teilen, daß Regenerationen immer von indifferenten, nie von schon differenzierten Zellen ausgehen, schließt Verf., daß Teilungen vor Allem an solchen Zellen sich vollziehen, in denen die Ergatiden gegen die Assimilatoren zurücktreten. In besonderem Maße dürfte diese Eigenschaft den Keimzellen zukommen, da es, wie Verf. betont, keinem Zweifel unterliegen kann, daß alle Qualitäten des fertigen Organismus bereits im Ei vorhanden sind. Der Teilungsvorgang kann nun nur dadurch hervorgerufen werden, daß auf das Zentralkorn ein Reiz ausgeübt wird, welches seinerseits wieder auf die übrigen Substanzen reizend einwirkt. Wie im Körper der höheren Tiere jeder die Nervenenden treffende Reiz als ein lokalisierter empfunden wird, wie auch im Körper von nervenlosen Organismen (z. B. Pflanzen) unzweifelhaft eine Reizleitung stattfindet, so muß auch in der Keimzelle die Möglichkeit einer Reizleitung samt Positionsempfindung vorhanden sein. Wie nun die Neurofibrillen von dem Gerüst der undifferenzierten Zelle sich herleiten, so nimmt Verf. auch für dieses eine gewisse Irritabilität an. Wenn nun, wie Verf. weiter annimmt, die Zentralkörner für solche Positionsreize empfindlich sind, so wird hierdurch ihre Einstellung in der Zelle und damit auch die Orientierung der Spindelfigur, sowie die Art ihrer Einwirkung selbst auf die übrigen Zellelemente bedingt werden. Neben den Positionsreizen würde auch die feinere Struktur der Zelle, wie sie in der Verteilung von Anlagen, die als Reize auf das Zentralkorn wirken können, gegeben ist, von Einfluß hierauf sein. Das Zentralkorn erscheint bei dieser

Betrachtung als Sitz der „Zellpsyche", deren Funktion allein die Entwickelungsmöglichkeit vermittelt. Die Funktion des Zentralkorns denkt sich nun Herr Schneider an die Reizergatiden geknüpft, denen im Gegensatz zu den oben besprochenen Ergatidenformen statt der haptophoren eine perzeptorische, und statt der Arbeitsgruppe eine Reizgruppe zukommen würde. Als Reizleitungsapparat würde dann das Gerüst anzusehen sein, aus dem durch Differenzierung die Plasmafäden, Myo- und Neurofibrillen hervorgehen, welche sich von jenem nur durch größere Geschwindigkeit der Reizleitung unterscheiden. Die Neurofibrillen faßt Herr Schneider als Reihen von Biomolekeln auf, gleich den Muskelfibrillen, und hält es für möglich, daß auch jenen noch eine Fähigkeit zur Spaltung und Synthese des Myins (s. o.) zukomme, daß diese aber gegen die der Reizleitung stark zurücktreten. Mit Wundt nimmt Verf. an, daß die spezifische Art des Erregungszustandes, der sich in den Nervenfibrillen ausbreitet, durch den spezifischen Reiz im peripheren perzeptorischen Endorgan, bzw. in den rezeptorischen Endigungen der sensibeln Fasern selbst bestimmt wird.

Der eigentliche Kernpunkt der Reizleitungsfrage liegt in der Tatsache, daß so ungeheuer mannigfaltige Reize bei der Übertragung von einer Molekel zur anderen ihre Eigenart nicht einbüßen, daß also jedem Reiz ein besonderer Erregungszustand entspricht. Um zu einer befriedigenden Erklärung hierfür zu gelangen, geht Verf. von der Reizspeicherung aus. Die Aufbewahrung eines Erinnerungsbildes, das auch ohne den gleichen primären Reiz, der es erzeugte, beliebig wieder hervorgerufen werden kann, pflegt man durch eine Veränderung des molekularen oder atomistischen Gefüges der Nervensubstanz zu erklären. Der Ort dieser Veränderung kann aber nicht in der Neurofibrille sein, da dann jedes Erinnerungsbild durch die nächste neue Erregung wieder verwischt werden müßte. Man könnte etwa annehmen, daß auch den Neurofibrillen Körner anliegen, welche die in den Fibrillen sich abspielenden Erregungen perzipieren, und durch diese eine Umwandlung ihres Chemismus erfahren, die als eine Reifung im oben erörterten Sinne zu bezeichnen wäre, wodurch mindestens ein Assimilator zum Ergatiden gereift würde, der nun nur noch für einen bestimmten von der Fibrille ausgehenden Reiz empfindlich wäre. Verf. betont nun, daß nicht jede Art der Empfindung der Speicherung in gleicher Weise fähig sei; so können Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und thermische Empfindungen nur unvollkommen, Hör- und Sehempfindungen viel besser reproduziert werden[1]). Gerade diese sind aber auch von besonderer Bedeutung für das Zustandekommen höherer psychischer Phänomene. Solche Körner, wie Verf. sie hier hypothetisch annimmt, könnten recht wohl die Nisslschen Körper sein, die sich ausschließlich in den Nervenzellen und in dem proximalen Abschnitt ihrer Fortsätze finden. Anderseits ist die Beobachtung, daß dieselben im Hungerzustande leicht zerfallen, dieser Annahme nicht günstig. Möglich wäre auch, daß noch anderen, nicht färbbaren und daher noch nicht aufgefundenen Körnern diese Funktion zufiele.

Unter den Fibrillenkörnern unterscheidet Herr Schneider Sinneskörner und Leitkörner. Die ersteren sollen chemisch-physikalische — nicht vitale — Reize perzipieren und in bestimmte Funktionsreize umwandeln; die letzteren für Funktionsreize anderer Körner empfindlich sein und diese unverändert weiter befördern. Mit der Perzeption von Reizen sind notwendig chemische Vorgänge verknüpft (hierher gehört z. B. die vielbesprochene Zersetzung des Sehpurpurs), doch ist der Erregungszustand ebensowenig selbst ein rein chemischer Vorgang wie die übrigen oben erörterten Lebensprozesse. Reizsynthesen, denen eine besondere Wichtigkeit zukommt, können sich, wie Herr Schneider weiter ausführt, nur an den Knotenpunkten des Nervengitters, wie es Apathy und Bethe dargestellt haben, vollziehen. Jeder Erregung entspricht eine Empfindung, die Erregungszustände der Nervenergatiden wirken aber als Funktionsreize auf andere Ergatiden. Wie nun ein synthetisches Ergatid (s. o.) imstande ist, an seine haptophore Gruppe mehrere Stoffe zu binden, so könnte auch ein Reizergatid, wenn ihm gleichzeitig zwei Reize zuströmen, diese zu einem einheitlichen Erregungszustand durch vorübergehende entsprechende Änderung seines Chemismus vereinigen. Vielleicht spielen sich diese Synthesen vielfach nicht in den Zellkörpern selbst, sondern im Elementargitter der Nervenfilze ab.

Es geht aus allem bisher Gesagten hervor, daß Verf. als das eigentlich Charakteristische und Spezifische der Lebensvorgänge den Erregungszustand betrachtet, in welchem er die Äußerung einer besonderen vitalen Energie sieht. Die wesentliche Bedeutung desselben sucht er in zwei Momenten: in der Ermöglichung einer Abänderung des molekularen Mechanismus bei Einwirkung neuer Reize und in der Ermöglichung von Beziehungen aller Molekel unter einander; beides stellt er sich als die conditio sine qua non allen zweckmäßigen Geschehens vor.

Dieser Erregungszustand ist nun, wie Herr Schneider ausführt, mit Empfindung verknüpft. Herr Schneider faßt — im Gegensatz zu der herrschenden Anschauung — die Nervenzentren nur als Organe der Speicherung und Synthese der Empfindungen auf, spricht aber Empfindungsvermögen jeder nervösen Substanz zu, da keinerlei morphologischer Anhaltspunkt dafür existiere, daß im Nervenzentrum zu den Vorgängen in den Nervenfasern etwas Neues hinzukomme. Verf. geht aber noch einen Schritt weiter und spricht — auf Grund der prinzipiellen Übereinstimmung aller Vorgänge an den Biomolekeln — ein Empfindungsvermögen aller reizempfänglichen, also der gesamten lebenden Substanz

[1]) Dies kann zunächst nur für den Menschen und ihm ähnlich organisierte Tiere Geltung haben. Bei Hunden und anderen Tieren, die sich wesentlich durch den Geruch orientieren, liegt die Sache jedenfalls wesentlich anders. D. Ref.

zu und kommt so zu der Auffassung, daß alle vitalen Vorgänge psychische sein müssen. Mit der Empfindung müsse dann auch ein Bewußtsein verknüpft sein, da ja Empfindung nur „Kenntnisnahme eines physikalisch-chemischen oder vitalen Vorganges durch das Bewußtsein" sei. Ob ein Erregungszustand einer Empfindung einfachster Art oder einem aus zahlreichen Empfindungen kondensierten Begriff entspreche, hänge nur von dem Chemismus der Biomolekel (Zugehörigkeit zu den Nervenzellen) und seinen Lagenbeziehungen ab. Die Größe der unser Gehirn bildenden Nervenmasse beeinflußt unsere Bewußtseinshöhe nur indirekt, insofern sie die Anhäufung zahlreicher niederer Bewußtseinselemente und damit überhaupt erst die Synthese der höheren ermöglicht. Diese Synthese führt schließlich zur Kondensation aller Einzelempfindungen im Erregungszustand einer einzigen Molekel. „Wenn nun ein einzelnes Molekül gewissermaßen die Quintessenz des psychischen Lebens eines Organismus umfassen kann, so wird es wohl nicht zu gewagt erscheinen, jeden beliebigen Erregungszustand sich als von Empfindung begleitet vorzustellen." Die Empfindungen, Vorstellungen und Begriffe stellen nun aber nur die eine rezeptorische Hälfte des Bewußtseinsinhaltes dar; dieser gesellt sich die als Willensregung erscheinende, effektorische Hälfte zu, deren Charakter durch die Empfindung usw. bedingt erscheint; als Bindeglied zwischen beiden erscheint der „Gefühlston" der Empfindung. Tätigkeit geht Hand in Hand mit einem Lustgefühl, wenn der Organismus ihnen angepaßt ist, also die Molekel ausführen, was ihnen nach ihrer speziellen Veranlagung keine Schwierigkeit bereitet; Einübung einer neuen Tätigkeit erregt dagegen leicht Unlustgefühl, wenn Reifungen von Molekeln nötig werden, die minder leicht zustande kommen. Die Willensregungen der Biomolekel können sich nach zwei Richtungen äußern: als Beeinflussung beliebiger äußerer Substrate und als — dauernde oder vorübergehende — Beeinflussung des eigenen Chemismus. Erstere stellt sich bei uns als Willenshandlung dar, unter welchen Begriff Verf. auch alle unbewußt sich vollziehenden Substratbeeinflussungen, als: Spaltungen, Reduktion, Gärungen, Synthesen, Assimilationen, subsumiert; letztere als Apperzeption oder Assoziation. All diese Vorgänge will Verf. auch dann, wenn sie nicht in unser Eigenbewußtsein fallen, als in gewissem Sinne bewußte aufgefaßt wissen, indem zu unterscheiden sei zwischen Eigenbewußtsein und Organbewußtsein. Ein gewisses Bewußtsein spricht Verf. nicht nur den Zellen, sondern sogar den Biomolekeln zu. Die dem Eigenbewußtsein nicht angehörigen, kurz als unbewußt bezeichneten Vorgänge haben sich entweder durch eine Art Reifungsvorgang, die zur Aufspeicherung von Erinnerungsbildern in bestimmten Zellen führt, aus ursprünglich bewußten entwickelt (automatische Handlungen), oder sie sind stets unbewußte gewesen (Instinkte, Reflexe). Letztere sind erblich, erstere nicht. Den Unterschied zwischen Instinkt und Reflex sucht Verf. darin, daß Reflexe durch äußere, Instinkthandlungen durch innere Ursachen hervorgerufen werden. Indem sich Verf. gegen die vielfach diskutierte Hypothese von einem — trotz aller hierzu gemachten Versuche nicht verständlichen — Parallelismus psychischer und physischer Vorgänge wendet, sieht er den einzigen Weg, diesen endgültig zu beseitigen, in der Erkenntnis jedes Vorganges innerhalb der Organismen als eines psychischen.

Verf. diskutiert nun die sowohl von realistischer als von idealistischer Seite aus unternommenen Versuche, den scheinbaren Gegensatz zwischen Subjekt und Objekt, den Dualismus zwischen Erscheinung und Wahrnehmung aus der Welt zu schaffen, und findet die einzig mögliche Lösung in dem Solipsismus des Bewußtseins, den er folgendermaßen formuliert: Die Erscheinungen „existieren . . . nicht innerhalb unseres Bewußtseins, sondern unser Bewußtsein existiert nur nach Maßgabe der Erscheinungen (und Begriffe), die uns bewußt sind, und es repräsentiert demnach nur einen verschwindend geringen Teil des in der Welt vorhandenen Bewußtseins, dessen Existenz eine durchaus reale ist, aber nicht etwa, weil ihm in seinen einzelnen Teilen (Erscheinungen) Dinge an sich zugrunde liegen, sondern weil es eben überhaupt nichts anderes als Bewußtsein gibt". Indem Verf. in dem abschließenden Kapitel diese Gedanken weiter ausführt, zieht er eine Reihe psychologischer und metaphysischer Fragen in den Bereich der Erörterung. Der Inhalt dieser manchen anregenden Gedanken enthaltenden Ausführungen läßt sich in wenige Sätze nicht gut zusammenfassen; es muß daher, um die einem Referat an dieser Stelle naturgemäß gesteckten Grenzen nicht allzusehr zu überschreiten, für diesen Teil auf das Buch selbst verwiesen werden. R. v. Hanstein.

H. Nagaoka und **K. Honda:** Magnetisierung und Magnetostriktion der Nickelstahle, die verschiedene Prozentmengen Nickel enthalten. (Journ. of the College of Science, Tokyo 1903, vol. XIX, No. 11, 13 p.)

Seitdem die Verff. vor zwei Jahren ihre Untersuchungen über die Magnetisierung und die dabei auftretenden Volumänderungen an verschiedenen Nickelstahlen veröffentlicht hatten (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 590), konnten sie weitere acht verschieden zusammengesetzte Nickelstahle nach gleicher Methode untersuchen und haben so eine Einsicht gewonnen, wie sich der Magnetismus und die Magnetostriktion ändern, wenn der Gehalt der Legierung an Nickel stetig zunimmt. Die interessanten mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften der Nickelstahle gewinnen durch diese exakten magnetischen Messungen der japanischen Physiker eine beachtenswerte Bereicherung.

Die Stäbe aus Nickelstahl waren zu Ovoiden von 20 cm Länge abgedreht und wurden in die Achse einer 30 cm langen magnetisierenden Spirale gebracht. Ihre Magnetisierung wurde mittels eines Magnetometers gemessen, der der Einwirkung der Spirale entzogen war durch eine zweite gleich starke Spirale, die an der anderen Seite des Magnetometers einwirkte; die Längenänderungen wurden in der gleichen Weise wie früher gemessen, die Änderungen des Volumens durch Verschiebung des Meniskus in der Kapillare des Dilatometers, in

dem das Ovoid eingeschlossen war, bestimmt. Der Nickelgehalt der verschiedenen untersuchten Stahle war: 70,32 %; 50,72 %; 46 %; 36 %; 29,42 %; 29 %; 28,72 %; 28,32 %; 26,64 %; 24,40 % und 24,04 %.

Bei der Messung des Magnetismus war das stärkste Magnetfeld etwa 700 Gauss, bei dem alle untersuchten Legierungen bereits gesättigt waren, so daß eine weitere Steigerung des Feldes überflüssig war. Wie schon Hopkinson gefunden, ist 25proz. Nickelstahl ganz unmagnetisch und mit steigendem wie abnehmendem Nickelgehalt wächst die Magnetisierbarkeit. Bei 29 % wird ein Maximum erreicht, von dem die Magnetisierung bei Zunahme des Nickels abnimmt; diese Abnahme ist jedoch eine langsame und geht nach Erreichung eines Minimums in ein schnelles Wachsen über bis zu einem Maximum bei etwa gleichem Ni- und Fe-Gehalt; von diesem sinkt dann die Magnetisierbarkeit allmählich bis zu 100 % Ni. Bei wachsendem Felde wird der Prozentgehalt des Nickels, bei dem das Maximum auftritt, kleiner. Die graphische Darstellung der gefundenen Werte läßt ersehen, daß die Intensität der Magnetisierung nicht einfach proportional ist der spezifischen Magnetisierung der betreffenden Metalle.

Die Länge zeigte bei allen untersuchten Nickelstahlen eine Zunahme infolge der Magnetisierung. Die Legierungen zwischen 24,04 und 46 % verhalten sich bezüglich ihrer Längenänderung ähnlich und lassen bis 2000 Gauss kein Maximum erkennen, doch nimmt mit steigendem Ni-Gehalt die Geschwindigkeit der Zunahme ab. Bei weiterem Nickelzusatz tritt ein Maximum der Verlängerung auf und zeigt sich für 50,72 % Ni in einem Felde von 1000 Gauss, für 70,32 % Ni liegt es schon im Felde von 170. Bei noch höherem Nickelgehalt stellt sich eine Kontraktion ein, die mit dem Felde wächst, sowie das Metall sich dem reinen Nickel nähert. Die Kurven bringen die Übergänge von der Verlängerung des Eisens in die Verkürzung des Nickels durch die verschiedenen Legierungen hindurch zur Anschauung; sie sind denen der Magnetisierung ähnlich; sie zeigen zwischen 24 und 46 % Ni zwei Maxima und zwei Minima; die größte Verlängerung wurde bei der Legierung von etwas über 40 % beobachtet.

Das Volumen der Nickelstahle nimmt bei der Magnetisierung nahezu proportional der Feldstärke zu. Die Änderung ist sehr groß, wenn man sie mit den entsprechenden der konstituierenden Metalle vergleicht. Die größte Wirkung zeigt sich bei 29 % Ni, wo sie in einem Felde von 1600 Gauss nahezu 50×10^{-6} ist. Die Legierung von 70,32 % Ni zeigte in schwachen Feldern eine leichte Abnahme des Volumens. Die Kurven für die Volumänderungen mit dem Prozentgehalt des Nickels bei konstantem Felde zeigen ein plötzliches Ansteigen bei 25 %, nach 29 % hin und dann ein plötzliches Sinken bis zu etwa 40 %; die Abnahme der Volumänderung wird allmählich geringer, wenn man sich dem reinen Nickel nähert.

Berücksichtigt man die anderen physikalischen Eigenschaften dieser Legierungen, so überrascht das eigentümliche Zusammenfallen der Änderungen, welche die Magnetisierung in der Nähe von 29 % Ni mit denen der elastischen und thermischen Eigenschaften zeigt, wenn das Metall vom harten Stahl in den weichen übergeführt wird. Bei dem erwähnten Prozentgehalt von Nickel ist der Widerstand gegen Zerreißung am kleinsten, die Verlängerung bei der Bruchspannung am größten; bei demselben Prozentgehalt kann das irreversible Metall reversibel gemacht werden, während die Temperatur der Umwandlung durch Abkühlung sehr niedrig ist; und bei demselben Prozentgehalt ist die Geschwindigkeit der Abnahme der thermischen Ausdehnungskoeffizienten infolge Zusatz von Nickel am größten. Diese Koinzidenzen können nicht zufällige sein und verdienen noch weiter untersucht zu werden.

J. A. McClelland: Die durchdringenden Radiumstrahlen. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 67—77.)

Die Frage, ob die stark durchdringenden γ-Strahlen des Radiums ebenso wie die α- und β-Strahlen elektrisch geladene Partikel sind oder elektromagnetische Pulsationen wie die Röntgenstrahlen, mit denen sie die Nichtablenkbarkeit durch das Magnetfeld teilen, wollte auch Herr McClelland experimentell entscheiden. Der Umstand, daß die Absorption der γ-Strahlen durch verschiedene Substanzen annähernd proportional der Dichte der Substanzen ist, schien dafür zu sprechen, daß sie aus geladenen Partikeln bestehen wie die demselben Absorptionsgesetze unterliegenden α-, β- und Kathodenstrahlen, während die Röntgenstrahlen diesem nicht folgen. Freilich hat, nachdem die Versuche des Verf. begonnen hatten, Eve in der „Nature“ vom 10. März angegeben, daß, wenn nur sehr durchdringende Röntgenstrahlen verwendet werden, die Absorption durch verschiedene Substanzen sich mehr dem Gesetze der Dichtigkeit zu nähern scheine, was die Hauptschwierigkeit für die Identifizierung der γ- und Röntgenstrahlen beseitigen würde.

Zunächst suchte Verf. die Natur der γ-Strahlen in der Weise zu bestimmen, daß er direkt die von den Strahlen transportierte Ladung nachzuweisen sich bemühte. In einen Bleiblock bohrte er ein Loch von geringer Tiefe, in das er 50 mg Radiumbromid in einem mit Glimmerdeckel versehenen Gefäß brachte. Sämtliche Strahlen, außer wenigen γ-Strahlen, konnten nur durch das Bohrloch entweichen. Der Block war sorgfältig isoliert und mit einem Elektrometer verbunden, das erst geerdet und dann isoliert wurde, so daß es die Ladung des Blockes annehmen konnte. Der Versuch wurde ausgeführt 1. wenn das Loch im Bleiblock mit sehr dünner Folie bedeckt war, so daß α-, β- und γ-Strahlen entweichen konnten; 2. wenn eine dickere Folie nur die β- und γ-Strahlen entweichen ließ; 3. wenn das Loch so bedeckt war, daß nur γ-Strahlen austreten konnten. Wurden durch geerdete Schirme alle Störungen möglichst fern gehalten, so zeigte der Bleiblock im Falle 1. negative Ladung, bei 2. positive Ladung, bei 3. negative Ladung. 1. und 2. mußten erwartet werden, 1. als Wirkung der zuerst ausgesandten positiv geladenen α-Strahlen, 2. als Wirkung des Ausströmens der negativ geladenen β-Strahlen. Das Ergebnis, wenn nur γ-Strahlen entwichen, schien dafür zu sprechen, daß diese Strahlen eine positive Ladung wegführten; aber es stellte sich heraus, daß die gleiche Wirkung beobachtet wurde, wenn man das Radium ganz aus dem Bleiblock entfernte; dieser zeigte negative Ladung, weil in der ionisierten Luft die sich schneller bewegenden negativen Jonen früher den Block erreichen.

Der Versuch wurde nun so abgeändert, daß zwei Messingzylinder, durch eine Paraffinschicht von einander isoliert, in einander steckten, der äußere geerdet, der innere durch eine isolierte Leitung mit dem Elektrometer verbunden; der innere Zylinder wurde mit Schrot gefüllt, das die γ-Strahlen absorbierte. Das Radiumbromid befand sich in dem Bleiblock außerhalb des Doppelzylinders und sandte seine Strahlen in die Richtung der Achse des letzteren. Die α-Strahlen wurden von der äußeren Zylinderwand absorbiert, so daß in das Innere nur entweder β- und γ-Strahlen, oder, wenn durch eine Bleiplatte die β-Strahlen abgehalten wurden, nur γ-Strahlen eindrangen. Wurden von dem Schrotzylinder β- und γ-Strahlen absorbiert, so nahm er schnell eine negative Ladung an, absorbierte er nur γ-Strahlen, so konnte keine Ladung entdeckt werden. Die γ-Strahlen führen also keine Ladung, die mit dem Apparat entdeckt werden kann, und sicherlich weniger, als 1 bis 2 Proz. der negativen Ladung der β-Strahlen betragen muß.

Herr McClelland stellte noch weiter Messungen über die Absorption der γ-Strahlen durch eine Reihe von Substanzen an, indem er die Leitfähigkeit der Luft in einem Zylinder bestimmte, in welchen nur γ-Strahlen,

die durch verschieden dicke Schichten der untersuchten Stoffe hindurchgegangen waren, eindrangen. Die Kurven der Absorptionen im Verhältnis zur Dicke der Schichten werden nicht genau durch das Potentialgesetz $I = I_0 \varepsilon^{-\lambda x}$, wo die I die Intensität der Strahlen, x die Schichtdicke und λ den Absorptionskoeffizienten bedeute, wiedergegeben. Man muß vielmehr annehmen, daß λ sich mit der Dicke der durchsetzten Substanz vermindert, besonders gilt dies für Zink, Blei, Quecksilber und Platin, während die Absorption in Wasser, Glas und Aluminium so klein ist, daß eine Änderung des Koeffizienten nicht sicher nachgewiesen werden konnte.

Der Umstand, daß bei den schwereren Stoffen der Absorptionskoeffizient bei zunehmender Dicke der durchstrahlten Schicht schnell abnimmt, weist auf den Schluß, daß die γ-Strahlen heterogen sind, und daß die Unterschiede zwischen den Absorptionskoeffizienten der mehr und der weniger durchdringenden Teile um so ausgesprochener sind, je größer die Dichte der für die Absorption verwendeten Substanz ist.

Während der Drucklegung der vorstehenden Abhandlung wurde Verf. mit den beiden Abhandlungen von Paschen (Rdsch. XIX, 330 und 365) bekannt, in denen dieser Autor dafür eintritt, daß die γ-Strahlen eine negative Ladung mit sich führen. Er bemerkt zur ersten Abhandlung, daß ein Metall auch unter der Wirkung von Röntgenstrahlen negativ geladene Korpuskeln ausgeben und positiv geladen werden kann. Der Versuch stimme daher auch mit der Identität von γ- und Röntgenstrahlen, während der in der zweiten Arbeit gebrachte Nachweis, daß negativ geladene Radiumstrahlen existieren, die im Magnetfelde nur leicht abgelenkt werden, keinen direkten Beweis dafür liefert, daß die γ-Strahlen negative Ladung führen.

O. W. Richardson, J. Nicol und T. Parnell: Die Diffusion des Wasserstoffs durch heißes Platin. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 1—29.)

Die zuerst von Graham beobachtete Eigenschaft des Platins, Wasserstoff zu absorbieren und durchzulassen, ist vielfach, und jüngst namentlich von Winkelmann, näher untersucht worden. Er fand durch Messung der Diffusion des Wasserstoffs unter verschiedenen Drucken aus verschieden erhitzten Platinröhren, daß die Geschwindigkeit der Diffusion durch das Platin nicht proportional ist dem Druck, wie man erwarten möchte, sondern nahezu proportional der Quadratwurzel des Druckes (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 34). Dies Resultat fand seine Erklärung durch die Annahme, daß der Wasserstoff sich in Atome dissoziiere, welche fähig sind, durch das Platin zu diffundieren, während der nichtdissoziierte Wasserstoff dies nicht vermag. Der Umstand, daß anderweitige Belege für die Annahme, daß freier Wasserstoff bei hohen Temperaturen sich dissoziiere, nicht bekannt sind, bestimmte die Verff., diese Schlußfolgerung einer weiteren experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Sie wollten die Diffusionsgeschwindigkeit des Wasserstoffs durch heißes Platin messen, während der treibende Druck und die Temperatur des Metalls in weitem Umfange variiert werden.

Die Methode der Untersuchung bestand in der Messung der Druckabnahme in einem mit Wasserstoff gefüllten Gefäße, in welches eine Platinröhre eingefügt ist. Die Röhre wird elektrisch auf konstante Temperatur erhitzt, und der Wasserstoffdruck an der anderen Seite der Metallwand wird auf Null gehalten, indem man entweder in der Luft den austretenden Wasserstoff verbrennt oder durch eine Luftpumpe entfernt. Eine große Schwierigkeit unter den bereits von Winkelmann erörterten ist die Veränderung, das Brüchigwerden des Platins infolge der lange fortgesetzten Erhitzung. Dieses konnte fast ganz vermieden werden, wenn man dafür sorgte, daß beim abwechselnden Erwärmen und Abkühlen das Metall nicht angestrengt wurde. Die Diffusion konnte in der Richtung von außen nach innen oder von innen nach außen untersucht werden. Die letztere Methode gestattet zwar einfachere Versuchsanordnung, da man den austretenden Wasserstoff einfach wegbrennen kann; aber ein großer Übelstand dabei ist, daß das Platin nur Wasserstoff durchläßt und geringe dem Wasserstoff beigemischte Verunreinigungen sich in der kleinen Röhre ansammeln, so daß sie bald störend wirken. Es wurden daher jedenfalls Vorversuche nach der anderen Methode angestellt, welche überzeugend lehrten, daß die Diffusionsgeschwindigkeit in Übereinstimmung mit Winkelmanns und Anderer Ergebnissen sich nahezu wie die Quadratwurzel des Druckes änderte und mit der Temperatur sehr schnell zunahm.

Für die eigentlichen Messungen wurde daher die Druckänderung in einer kleinen Platinröhre bestimmt, wenn der Wasserstoff unter verschiedenen Drucken durch die auf verschiedene Temperaturen erhitzten Wände des Platinröhrchens diffundierte. Die Drucke wurden vom atmosphärischen bis 0,2 mm Quecksilber, die Temperatur von 140° bis 1136° variiert. Die mit dem genau beschriebenen einfachen Apparat erhaltenen Zahlenwerte sind ausführlich mitgeteilt und einer eingehenden Diskussion unterzogen. Hier sollen nur die Hauptergebnisse der Untersuchung nach der Zusammenfassung der Autoren wiedergegeben werden:

„Die Geschwindigkeit der Diffusion des Wasserstoffs durch die Wände einer heißen Platinröhre, welche an der einen Seite auf dem Druck Null gehalten wird, ist sehr angenähert proportional der Quadratwurzel des Wasserstoffdruckes an der anderen Seite innerhalb der weiten Druckgrenzen von 1 bis 760 mm. Dies Resultat kann durch die Annahme erklärt werden, daß der Wasserstoff dissoziiert ist und daß die dissoziierten Atome frei durch das Platin hindurchgehen. Eine solche Annahme schließt die wahrscheinliche Anwesenheit einer gewissen Menge (die freilich verschwindend klein sein kann) sowohl von Molekülen als von freien Atomen an der Innen- und an der Außenseite des Platins in sich. Ein klarer Beweis dafür, daß selbst bei den niedrigsten Drucken entweder ein wahrnehmbarer Bruchteil dissoziierten Gases an der Außenseite des Platins vorhanden ist oder daß irgend ein merklicher Bruchteil in verbundenem Zustande durchgeht, liegt jedoch nicht vor.

Die Resultate können nicht erklärt werden nach irgend einer Theorie, welche die Zahl der diffundierenden Teilchen proportional setzt der Zahl der Wasserstoffmoleküle pro cm³ an der Außenseite; also etwa durch die Annahme einer Wirkung zwischen dem Wasserstoffmolekül und dem Palladium, bei der ein Atom aufgenommen und das andere fortgestoßen wird. Eine Theorie jedoch, nach welcher das Palladium sich mit einem Wasserstoffmolekül verbindet und dann die Atome gesondert losläßt, würde Resultate geben ähnlich denen der hier angenommenen Theorie und würde somit wahrscheinlich die Resultate erklären. In der Tat würde eine solche Theorie auch thermodynamisch der hier gegebenen äquivalent sein.

Nach dieser Hypothese wurde eine Formel für die Zahl der Grammoleküle Gas, die pro cm³ in der Sekunde diffundieren, früher von einem der Verff. gefunden. In dem Falle, wo die Diffusion des nichtdissoziierten Gases sehr klein ist und der dissoziierte Bruchteil des äußeren Gases zu vernachlässigen ist, wird die Zahl $\frac{1}{d} \frac{\mu_2}{2} \left(\frac{k_1}{A_0}\right)^{1/2} P^{1/2}$, wo d die Dicke der Wände bedeutet, μ_2 den Diffusionskoeffizienten der Atome durch das Platin, k_1 die Dissoziationskonstante des Wasserstoffs an der Innenseite des Platins, A_0 die Löslichkeit des molekularen Wasserstoffs in Platin und P die äußere Konzentration des Gases bei 0° C unter dem Druck der Experimente $k_1^{1/2}$ ist, wie gezeigt wird, $= C\theta^{1/2} e^{-q_1/4\theta}$, wo C eine Konstante, θ die absolute Temperatur und q_1 die Dissozia-

tionswärme des Wasserstoffs an der Innenseite des Platins ist.

Ein Mittel aus 15 übereinstimmenden Messungen der Dissoziationswärme (q_i) des Wasserstoffs an der Innenseite des Platins gibt 36 500 Kalorien. Für den mittleren Wert der Konstante $\mu_2 C/A_0^{1/2}$ finden wir $8{,}59\times10^{-7}$. Stellt man diese Zahlen ein, so ist die Masse Q des Gases, welche pro Sekunde durch jedes cm² einer Platinscheibe von d cm Dicke diffundiert, wenn der Druck auf der einen Seite π cm Quecksilber ist und auf der anderen Null, während die absolute Temperatur θ beträgt, gegeben durch $Q = 6{,}60 \times 10^{-9} \frac{\pi^{1/2}}{d} \theta^{1/2} e^{-\frac{9{,}125}{\theta}}$. Diese Formel gilt, wie gezeigt wurde, mit ziemlicher Genauigkeit bei allen Drucken von 0,1 bis 76,0 cm und bei Temperaturen von 576° bis 1176°.

Schließlich weisen die Experimente auf die Ansicht hin, daß die von heißem Platin in einer Atmosphäre von Wasserstoff erzeugte Ionisation von den Zusammenstößen herrührt, die zwischen den Atomen des im Platin gelösten Wasserstoffs stattfinden.

E. Verschaffelt: Bestimmung der Wirkung von Giften auf die Pflanzen. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings 1904, p. 703—707.)

Werden lebende Gewebe einer Landpflanze in Wasser gelegt, so absorbieren sie infolge der osmotischen Eigenschaften des Protoplasmas gewöhnlich Wasser, und diese Absorption schreitet so lange fort, bis die Zellwände keine weitere Ausdehnung gestatten. Tote Organe aber nehmen kein Wasser mehr auf, im Gegenteil, die im Zellsaft gelösten Stoffe diffundieren nach außen. Es erscheint also möglich, durch Bestimmung des Gewichtes vor und nach dem Einlegen in Wasser festzustellen, ob ein Organ lebend oder tot ist. Vorausgesetzt, daß keine anderen störenden Einflüsse ins Spiel kommen, würde hiermit zu der Diffusion der Farbstoffe aus toten Pflanzenzellen und dem Ausbleiben der Plasmolyse ein neues Kriterium zur Bestimmung der tödlichen Grenze meßbarer äußerer Bedingungen hinzukommen. Die Anwendbarkeit dieser Methode hat Herr Verschaffelt an Kartoffeln, Runkelrüben, den fleischigen Aloe-Blättern und saftigen Blattstielen von Begonien, Rhabarber und anderen Pflanzen geprüft. Er teilt folgendes Beispiel mit, um das Verfahren zu veranschaulichen und einen Begriff von den beobachteten Gewichtsunterschieden zu geben.

Nachdem durch Vorversuche ermittelt war, daß die toxische Grenze des Kupfersulfats für Kartoffeln unterhalb einer Konzentration von 0,005 Grammolekül pro Liter lag, wurden vier Kartoffelstückchen mit Filterpapier getrocknet, gewogen und in Kupfersulfatlösungen gelegt, die enthielten:

a) 0,001; b) 0,002; c) 0,003; d) 0,004 Grammolekül.

Die Kartoffelstücke wogen entsprechend:

a) 3,775; b) 3,225; c) 2,860; d) 3,195 Gramm.

Nach 24stündigem Aufenthalt in den Lösungen wurden sie getrocknet und wieder gewogen. Ihr Gewicht betrug jetzt:

a) 4,620; b) 3,310; c) 2,895; d) 3,260 Gramm.

Sie hatten also alle Wasser absorbiert; doch mußte sich die toxische Wirkung des gleichzeitig eindringenden Kupfersulfats nun bald zeigen. Die Stücke wurden abgewaschen und in Leitungswasser gelegt. Nach 24 Stunden wogen sie:

a) 4,670; b) 3,350; c) 2,825; d) 3,150 Gramm.

Diesmal hatten c) und d) an Gewicht verloren, und dieser Verlust nahm während des folgenden Tages beständig zu. Die toxische Grenze des Kupfersulfats für 3 bis 5 Gramm schwere Kartoffelstücke liegt also, nach 24 Stunden, zwischen 0,002 und 0,003 Grammolekül pro Liter, d. h. zwischen 0,03 und 0,05 Proz. (Molekulargewicht des Kupfersulfats = 159).

Demgemäß wurde ein Gewebestück als unbeschädigt betrachtet, wenn es nach 24stündigem Verweilen in der giftigen Lösung und nach weiterem 48stündigen Aufenthalt in (ein- oder zweimal erneuertem) Wasser mindestens nicht an Gewicht verloren, wenn nicht gewonnen hatte. Zu diesen Versuchen können natürlich nur solche Organe verwendet werden, die im Wasser längere Zeit am Leben bleiben. Was die Kartoffel betrifft, so konnte Verfasser feststellen, daß gesunde Stücke in täglich erneuertem Wasser (destilliertem oder Leitungswasser) noch nach 18 bis 20 Tagen nichts von ihrem Gewicht verloren, sondern kleine Mengen Wasser absorbierten.

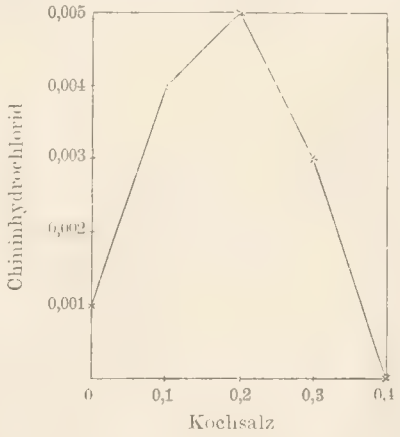
In der geschilderten Weise konnte auch die Konzentrationsgrenze für die Schädlichkeit von Mineralsalzen festgestellt werden, die in gewisser Verdünnung lange Zeit keine Schädigung hervorrufen, aber in konzentrierten Lösungen schädlich wirken müssen, wenn auch nur infolge ihrer stärkeren osmotischen Wirkung auf die Zellen; mit anderen Worten, es ist möglich, die toxische Grenze plasmolysierender Stoffe zu bestimmen. In diesen Fällen verlieren die Gewebe in der Salzlösung an Gewicht, nehmen aber (falls sie unbeschädigt geblieben sind) wieder an Gewicht zu, wenn sie in Wasser gelegt werden.

Durch dieses Verfahren stellte Verf. fest, daß die Kartoffelknolle für plasmolysierende Stoffe ziemlich empfindlich ist. Stücke, die 24 Stunden in 0,4 Grammolekül NaCl (2,34 Proz.) verweilt hatten und dann in Wasser gelegt wurden, erschienen geschädigt. Eine Lösung von 0,3 Grammolekül NaCl (1,75 Proz.) ist völlig unschädlich, wenn sie einen Tag lang einwirkt. In anderen Fällen zeigen Pflanzenorgane einen größeren Widerstand gegen neutrale Salze. Für Stücke der Runkelrübe z. B. liegt die Konzentrationsgrenze des NaCl bei 24stündiger Wirkung zwischen 1 und 1,5 Grammolekül.

Für KBr und KNO_3 ist die Grenze der schädlichen Einwirkung auf Kartoffelstücke fast genau dieselbe wie für NaCl. Bei Trauben- und Rohrzucker wurde die Beschädigung bei einer etwas höher liegenden Konzentration (0,5 oder 0,6 Grammolekül) sichtbar.

Die Konzentrationsgrenze für die Giftwirkung kann oft durch Zufügung anderer Verbindungen zu der Lösung verlegt werden, wie schon früher Kahlenberg und True (1896) und im vorigen Jahre True und Gies gefunden haben. Herr Verschaffelt hat in dieser Beziehung das Verhalten eines Alkaloids, nämlich des Chinins, näher geprüft.

Die niedrigste Konzentration, in der Chininhydrochlorid auf die Kartoffel giftig wirkt, liegt sehr tief, nämlich bei 0,001 Grammolekül pro Liter (0,03965 Proz.) für die Wirkungsdauer von 24 Stunden. Nach Zufügung von NaCl tritt der Tod bei beträchtlich höherer Konzentration ein. Beifolgende Zeichnung läßt den Einfluß steigender NaCl-Mengen auf die toxische Wirkung des Chinins erkennen; es ist dabei zu erinnern, daß NaCl bei 0,4 Grammolekül, wie oben gezeigt, giftig wirkt. Bei anderen Pflanzen hat das Kochsalz im allgemeinen



dieselbe modifizierende Wirkung auf die Giftigkeit des Chininhydrochlorids. KBr, LiBr und $Ca(NO_3)_2$ wirken ähnlich. Rohr- und Traubenzucker aber haben keinen Einfluß.

Eine Verminderung der toxischen Wirkung durch NaCl wurde auch für Oxalsäure namentlich bei der Runkelrübe festgestellt. Hier setzte auch Rohrzucker, wenn auch in geringerem Grade, die Giftigkeit herab.

F. M.

Literarisches.

G. W. A. Kahlbaum: Monographien aus der Geschichte der Chemie. VII. Heft: Jacob Berzelius, herausgegeben von H. G. Söderbaum, nach der wörtlichen Übersetzung von Emilie Wöhler bearbeitet von Georg W. A. Kahlbaum. Amadeo Avogadro und die Molekulartheorie von Icilio Guareschi, deutsch von O. Merckens. XIV u. 194 S. (Leipzig 1903, J. A. Barth.)

Die Geschichte der Wissenschaften wird in noch viel höherem Grade als diejenige der Staaten durch einzelne hervorragende Geister bestimmt, welche der Zeit ihre Signatur aufdrücken. Von ihnen gehen die leitenden Ideen aus, welche der wissenschaftlichen Forschung die Richtung weisen und die Ziele feststellen, nach welchen zu streben ist. Diese Ideen sind stets einfach und leicht konzipierbar. Aber sie zu verfolgen, sie auszugestalten, bedarf es der Arbeit Vieler. Hier setzt die Beobachtung ein, die Tagesliteratur. Sie hat den Zweck, die aufgeworfenen Tagesfragen zu lösen, sie liefert die Tatsachen; aber sie ist nicht der Endzweck, sondern nur das Mittel, um jenes Ziel zu erreichen, welches der Wissenschaft jeweilen von ihren führenden Geistern gesteckt ist; in diesen allein ruht der wahre Fortschritt der letzteren. Dies aber vermag uns nur die Geschichte zu lehren.

Das riesige, immer mehr zunehmende Anwachsen der Tagesliteratur, die Massenproduktion, macht es dem heutigen Chemiker, der sich auf dem laufenden erhalten will, schier unmöglich, sein Wissen auch in der oben genannten Richtung auszugestalten. Herr Ostwald hat schon vor langen Jahren „auf einen Mangel hingewiesen, welcher der gegenwärtigen wissenschaftlichen Ausbildung jüngerer Kräfte nur zu oft anhaftet. Es ist dies das Fehlen des historischen Sinnes und der Mangel an Kenntnis jener großen Arbeiten, auf welchen das Gebäude der Wissenschaft ruht.“ Diesem Gedanken ist ja auch die Herausgabe der „Klassiker der exakten Wissenschaften“ entsprungen.

Dem gleichen Zwecke dienen die von Herrn Kahlbaum herausgegebenen „Monographien aus der Geschichte der Chemie“, zwanglos erscheinende Hefte, welche einzelne Abschnitte aus der Geschichte unserer Wissenschaft, oder die Lebens- und Forschergeschichte einzelner ihrer Heroen in zusammenhängender Weise behandeln, oder uns die letzteren selbst in ihren eigenen Aufzeichnungen, ihren Briefen vor Augen führen. Wir haben jedesmal beim Erscheinen eines neuen Heftes Gelegenheit genommen, in ausführlicher Weise auf diese Monographien und ihre Bedeutung hinzuweisen.

Zu den Glanzpunkten der Sammlung zählt das vorliegende, siebente Heft, welches die Selbstbiographie des großen Meisters Berzelius enthält und mit einem Bilde von ihm geschmückt ist. Wir verdanken sie den Satzungen der schwedischen Akademie, welche ihren Mitgliedern vorschreibt, nach ihrer Erwählung eine Lebensbeschreibung und alle zehn Jahre eine Fortsetzung dazu einzureichen.

Die Autobiographie von Berzelius ist weniger eine Darstellung seiner wissenschaftlichen Taten als eine Lebensbeschreibung im wahren Sinne des Wortes, eine Darstellung seiner Erlebnisse. Der Knabe, welcher am 20. August 1779 — die Zahl 9 spielt bei den hervorragenden Geistern des 18. Jahrhunderts eine große Rolle — im Kirchspiel Väfversunda geboren wurde, verlor schon nach vier Jahren seinen Vater und bald darauf seine Mutter. Er schildert uns die traurige, freudlose Zeit seiner Jugend, seine Erlebnisse auf dem Gymnasium von Linköping, von dem er zur Universität mit dem Zeugnisse entlassen wurde, daß er „ein junger Mann von guten Naturanlagen, aber schlechten Sitten und von zweifelhaften Hoffnungen sei“. Er bezog dann 1796 als Student der Medizin die Universität Upsala, wo er unter den kümmerlichsten Verhältnissen und quälenden Nahrungssorgen seine Studien begann. Von Chemie wußte er damals so wenig, daß bei seiner medizinisch-philosophischen Prüfung (1798) der Professor der Chemie „nach einem langen und sarkastischen Tentamen erklärte, er würde ihn durchfallen lassen, wenn er von den anderen Professoren, besonders dem der Physik, keine guten Zeugnisse erhalten würde“. Der junge Berzelius warf sich nun eifrig auf Chemie, studierte Girtanners „Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie“ und erreichte es nach vieler Mühe, von Afzelius unter die Zahl seiner Laboranten aufgenommen zu werden. Das Laboratorium war nur einmal in der Woche geöffnet; aber durch gute Worte und ein kleines Trinkgeld ließ sich der Diener bestimmen, ihn auch an den übrigen Wochentagen durch eine Hintertür ins Laboratorium zu lassen. Afzelius, der dies nach einiger Zeit entdeckte, erklärte, daß er Schleichwege nicht leiden könne, daß er aber mit Vergnügen sehen würde, wenn Berzelius durch den richtigen Eingang käme, der für ihn nie verschlossen sein solle. Wir lesen weiter, welche Schwierigkeiten ihm in den Weg gelegt wurden, bis er endlich zum medizinischen Doktorexamen zugelassen wurde, wie er dann als Armenarzt sein Leben fristete. 1807 wurde er zum Professor an der chirurgischen Schule in Stockholm ernannt und hatte nun, da er dabei seine Stelle als Armenarzt beibehalten konnte, ein leidliches Auskommen. Langsam hob sich nun sein Pfad, der ihn auf die Höhe des menschlichen Ruhmes und menschlicher Größe führte. Ausführlich erzählt Berzelius auch von seinen Reisen nach England, nach Frankreich, nach Deutschland usw.[1]) und von den Berühmtheiten jener Tage, welche er auf diesen Reisen kennen lernte; unter ihnen sei nur Goethe genannt, dem er durch den Grafen Sternberg vorgestellt wurde.

Es kann nicht Zweck dieser Zeilen sein, ein ausführlicheres Lebensbild des Altmeisters der Chemie an der Hand seiner Aufzeichnungen zu geben; wir können nur Jedem raten, diese selbst zu lesen und die Größe des Menschen zu bewundern, welcher sich im Kampfe mit den widrigsten Umständen, die sich förmlich gegen ihn verschworen haben, emporringt, ein Mann eigener Kraft, wie wir deren wenige haben, ein leuchtendes Beispiel für die orientalische Sentenz: „Wo die Kraft ist, da ist der Sieg.“ —

Der zweite, in diesem Hefte der Monographien enthaltene Aufsatz über „Amadeo Avogadro und die Molekulartheorie“ ist von Icilio Guareschi geschrieben und stammt aus dessen „Storia della chimia“.

Der Entdecker der „Avogadroschen Regel“, wonach in gleichen Volumen der Gase unter gleichen äußeren Bedingungen gleich viel Molekeln vorhanden sind, Amadeo Avogadro di Quaregna, wurde nach dem Taufregister der Kirche del Carmine in Turin am 9. August 1776 (nicht am 9. Juni) geboren, war erst Advokat, studierte dann Mathematik und Physik und wurde 1809 Professor der Physik und Philosophie am Lyceum zu Vercelli, 1820 erhielt er den neu errichteten Lehrstuhl für mathematische Physik an der Turiner Akademie, der aber schon 1823 infolge der allenthalben aufflackernden revolutionären Bewegung wieder aufgehoben wurde. 1833 wurde er von neuem auf diesen Lehrstuhl berufen,

[1]) Warum steht S. 395 Aix-la-Chapelle, Liège, Bruxelles, Anvers?

den er bis zu seinem Rücktritt im Jahre 1850 innehatte. Er starb am 9. Juli 1856.

Avogadro war einer der ersten, welcher die Beziehungen zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper erforschte. Seine klassische Abhandlung „Essai d'une manière de determiner les masses relatives des molécules élémentaires des corps, et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons", in welcher er die heute nach ihm benannte Hypothese entwickelte, erschien 1811 im 73. Bande des „Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle" von Delamétherie. Drei Jahre später sprach Ampère in einer Abhandlung, welche unter dem Titel: „Lettre de M. Ampère à M. le comte Berthollet sur la détermination des proportions, dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs particules intégrantes sont composées" in den „Annales de chimie et de physique" (Bd. 90) erschien, den gleichen Grundgedanken aus. Beide Arbeiten sind im achten Heft von Ostwalds „Klassikern der exakten Wissenschaften" vereinigt.

Herr Guareschi schildert ausführlich, wie diese Arbeit, die doch bei ihrem Erscheinen ein aktuelles Interesse hätte beanspruchen können, vollkommen unbeachtet blieb. Es genügt eben nicht, eine Idee auszusprechen; es muß auch die Zeit reif dafür sein. Avogadro und nach ihm Ampère machten zur Erklärung der einfachen Volumverhältnisse, in denen sich die Gase verbinden, die Annahme, daß die Gase unter gleichen Bedingungen gleich viel kleinste Teilchen (Molekeln) enthalten, daß diese selbst aber, auch bei den Elementen, noch zusammengesetzt seien, d. h. aus Atomen bestehen, d. h. daß es zwei Arten kleinster existenzfähiger Teilchen gebe, Molekeln und Atome. Aber Avogrado konnte, wie Ampère, seine Vermutung auf nichts anderes stützen als eben auf die von Gay-Lussac und Humboldt entdeckten Volumenverhältnisse sich verbindender Gase. Er wußte sie nicht in Einklang zu bringen mit den Untersuchungen über die Atomgewichte von Berzelius und den Formeln der zusammengesetzten Körper. Erst als in den vierziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts Gerhardt und Laurent den Begriff des Äquivalent-, Atom- und Molekulargewichts und damit den Begriff des Atomes und der Molekel scharf von einander unterschieden, konnte an Avogadros Hypothese wieder angeknüpft werden, was dieser auch in seinem „Trattato di fisica" bei Anführung der Arbeiten Laurents und Gerhardts freudig betont. War die Hypothese nun auch angenommen, so gedachte doch Niemand ihres eigentlichen Urhebers, bis ihn Cannizzaro 1858 der Vergessenheit entriß. Auch in neuerer Zeit ist das Verdienst Avogadros nicht unbestritten geblieben. Herr Debus hat 1894 zu zeigen versucht, daß Dalton schon 1801 dieselbe Hypothese aufgestellt habe, eine Annahme, gegen welche Herr Guareschi mit Entschiedenheit auftritt. Verf. gibt uns dann weiter noch eine Übersicht der übrigen Arbeiten Avogadros, aus denen hier nur erwähnt sei, daß er zuerst die heute geltenden Formeln für Borfluorid, Bortrioxyd, Siliciumfluorid und Kieselerde aufstellte.

Der Aufsatz des Herrn Guareschi, in dem das feurige Blut des für sein Vaterland begeisterten Italieners pulsiert, gibt uns eine treffliche Übersicht über das Leben und Streben eines Forschers, dem die wissenschaftliche Welt erst so spät gerecht geworden ist. Bi.

L. H. Schütz: Die Fortschritte der technischen Physik in Deutschland seit dem Regierungsantritt Kaiser Wilhelms II. (eine Rede). 15 Seiten. (Berlin 1904, Gebr. Borntraeger.)

Die kurze Rede gibt einen hübschen Überblick über die Fortschritte der technischen Physik in dem angegebenen Zeitraum, ohne natürlich auf dem engen Raum mehr bieten zu können als eine Aufzählung der einzelnen Erscheinungen mit ganz kurzen Erläuterungen. Besonders hingewiesen ist auf die Beziehungen Kaiser Wilhelms II. zur technischen Physik.

Dem Hefte ist ein willkommener Literaturnachweis beigegeben. R. Ma.

O. Schlömilch: Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln. 5. vermehrte Auflage. VI und 178 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die logarithmisch-trigonometrischen Tafeln des wohlbekannten und verbreiteten Werkes sind unveränderte Stereotypabzüge. Dagegen sind die die Tafeln abschließenden „Physikalisch-chemischen Konstanten", die die Atomgewichte, das Maßsystem, das Gewicht, die Ausdehnung durch Wärme, die spezifischen Wärmen, Schmelz- und Siedepunkte, die kritischen Daten, Verdampfungs- und Verbrennungswärmen, Brechungsindices, die elektrischen Maßeinheiten usw. enthalten, von Herrn K. Scheel völlig neu bearbeitet worden. P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 7. Mai. Herr Siegmund Günther macht eine Mitteilung: „Das Pothenotsche Problem auf der Kugelfläche." Die Aufgabe, das Pothenotsche Problem — Rückwärtseinschneiden in der Geodäsie — auf die Kugelfläche zu übertragen, kommt sowohl in der Photogrammetrie, wie auch in der Lehre von der geographischen Ortsbestimmung vor. Eine explizite Lösung derselben ist noch nicht gegeben worden. Es wird die Gleichung achten Grades aufgestellt, welche die gesuchte Größe liefert. Da nur gerade Potenzen der letzteren auftreten, so hat es bei der Auflösung einer biquadratischen Gleichung sein Bewenden. — Herr Ferd. Lindemann legt eine Abhandlung des Herrn Carl Sigismund Hilbert: „Über das Prinzip der kleinsten Wirkung" vor. — Herr Aurel Voß legt eine Arbeit: „Beiträge zur Theorie der unendlich kleinen Deformationen einer Fläche" vor. Diese Untersuchungen betreffen im Anschluß an die vom Verf. bereits 1895 auf der Naturforscherversammlung in Lübeck angedeuteten Resultate die allgemeinste Deformation dieser Art und ihrer Beziehungen zu den endlichen und unendlich kleinen Biegungen der Flächen. — Herr Wilhelm Muthmann teilte, unter Vorzeigung von Präparaten, die Resultate einer Untersuchung mit, die er in Gemeinschaft mit seinem Schüler Fraunberger „Über die Passivität der Metalle" ausgeführt hat. Außer dem Eisen und dem Chrom zeigen besonders die seltenen Metalle Vanadin und Niob die Eigenschaft der Passivierbarkeit, das heißt die Fähigkeit, einen Zustand anzunehmen, in dem die betreffenden Metalle von Säuren, Luftfeuchtigkeit und ähnlichen Agenzien nicht angegriffen werden. Als Ursache für diesen merkwürdigen Zustand, in dem die genannten Metalle edler als Silber, fast so unangreifbar wie Gold und Platin sind, erkannte der Vortragende eine dünne Oberflächenschicht, welche aus einer Lösung von Sauerstoff im Metall besteht und die sich bei vielen Metallen schon beim Liegen an der Luft ausbildet. Als Maß für den Grad der Passivität diente die elektromotorische Kraft, welche eine Kombination der betreffenden Elemente mit der Normalquecksilberelektrode zeigt.

Sitzung vom 4. Juni. Herr Siegmund Günther überreicht ein Exemplar seiner soeben erschienenen „Geschichte der Erdkunde". — Herr Richard Hertwig legt als Geschenk an die Akademie im Auftrag von Herrn Hofrat Dr. Eduard Hagen, z. Z. Vorstand des Völkermuseums in Frankfurt a. M., dessen wissenschaftliche Arbeiten und große wertvolle Sammlungen von Photographien, besonders von Gesichtstypen der Bewohner der malaiischen Inseln vor.

Sitzung vom 2. Juli. Herr Adolf v. Baeyer hält

einen Vortrag: „Über Anilinfarbstoffe." — Herr Wilhelm Muthmann reicht nachträglich eine von ihm und F. Fraunberger verfaßte Abhandlung: „Über Passivität der Metalle" ein, welche den Inhalt des von ihm in der Maisitzung gehaltenen Vortrages bildet.

Die Akademie hat in ihrer öffentlichen Sitzung an Unterstützungen bewilligt: Dem Garteninspektor Bernhard Othmer für eine Informations- und Sammelreise nach Westindien 2500 M.; dem zweiten Konservator der zoologischen Staatssammlungen Dr. Doflein für eine zoologische Studienreise in das Gebiet des nördlichen und mittleren Stillen Ozeans 2500 M.; dem Privatdozenten an der Technischen Hochschule Dr. Emil Baur (München) zu Untersuchungen über die Bildung der Tiefengesteine und der kontaktmetamorphen Gesteine 500 M.; dem Prof. Dr. Oskar Piloty (München) zur Fortsetzung der Untersuchungen über das Murexid und andere Harnsäurederivate, sowie über Derivate des vierwertigen Stickstoffes 300 M; dem Professor Dr. Karl Hofmann (München) zur Anschaffung von Präparaten aus Pechblende 100 Mk.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 septembre. Bertin présente un Mémoire de M. Gayde, Ingénieur en chef de la Marine, ayant pour titre: „Étude sur la résistance des coques aux explosions sousmarines" accompagné d'un resumé analytique. — Le Président signale un Volume publié par M. R. Pirotta, et contenant une réimpression d'un Ouvrage de Frederici Cesi; le Tome III des Opere matematiche di Francesco Brioschi. — K. R. Johnson: Sur un interrupteur à vapeur. — P. Lemoult: Sur un réactif des phosphure, arséniure et antimoniure d'hydrogène. — Amand Valeur: Benzopinacone et benzopinacoline. — Tiffeneau: Synthèse de l'estragol et de dérivés aromatiques à chaine non saturée. — J. Dauphin: Sur l'appareil reproducteur des Mucorinées. — G. Friedel: Sur les macles. — N. Vaschide: Les rapports de la circulation sanguine et la mesure de la sensibilité tactile. — Maurice Slavutzky adresse une Note „Sur les couleurs en Électricité".

Vermischtes.

Zur Herstellung monochromatischen Lichtes, wie es bei verschiedenen optischen Arbeiten gebraucht wird, bediente man sich, wo die Natriumflamme nicht ausreichte, meist prismatischer Zerlegungsapparate, die kontinuierliche Spektra geben, aus denen man beliebig den gewünschten Bereich ausschneiden konnte. Aber die erhaltenen Lichter sind wenig intensiv und die Apparate zu umständlich; Herr J. Hartmann hat nun einen anderen Weg zur Herstellung von intensiverem homogenen Licht eingeschlagen, nämlich die Verbindung der Quecksilberbogenlampe mit verschiedenen Strahlenfiltern. Statt der Bogenlampe können, wo der nötige Starkstrom fehlt, Geißlersche Röhren mit Wasserstoff, Helium oder Quecksilber, die Funkenspektra von Metallen, ja selbst bengalische Flammen als Lichtquellen benutzt werden, natürlich mit passender Änderung der Lichtfilter. Mit der Quecksilberbogenlampe, welche an sechs verschiedenen Stellen Linien und Liniengruppen gibt, erhielt Herr Hartmann beim Zwischenstellen von Methylviolett und Nitrosodimethylanilin (in getrennten Büretten) Licht, dem sämtliche Strahlen größerer Wellenlänge völlig fehlten, und das nur die drei Linien λ 3650, 3655 und 3663 kräftig durchließ. Mit Methylviolett und Chininsulfat (getrennt) erhielt er ein kräftiges Licht, das nur die Linien bei λ 4047 und 4078 gab; Kobaltglas + Äskulinfilter ließ nur die intensive Linie λ 4359 nebst ihren beiden Begleitern durch; Guineagrün + Chininfilter ließ nur die Linie λ 4916, Neptungrün + Chrysoidin gemischt die Linie λ 5461 und Chrysoidin + Eosin die Doppellinie bei λ 5790 hindurch. (Zeitschr. für wissensch. Photographie, Bd. I, S. 259.)

Aus einem Glasstabe, den man kräftig mit einem Wollentuch gerieben, kann man bekanntlich durch Annähern des Fingers im Dunkeln sichtbare Funken extrahieren. Als Herr Orazio Rebuffat diesen Versuch in einem Raume anstellte, in dem ein Radiumsalz sich befand, sah er im Dunkeln den Stab während des Reibens längs der Berührungslinie zwischen dem Glase und den Rändern des Tuches leuchten; und wenn er den Finger auf dem bereits geriebenen Stabe hingleiten ließ, erhielt er keinen Funken, sondern einen hellen Streifen, welcher der Spur des Fingers folgte. Statt des Stabes konnte er auch eine evakuierte Röhre anwenden. Nahm er ein größeres evakuiertes Glasrohr, in welches beliebig durch Öffnen eines Hahnes aus einem angeschlossenen Röhrchen Luft zugelassen werden konnte, die hier mit einem Radiumsalz in Berührung gewesen, so erhielt er beim schwachen Reiben mit einem Wollentuch ein helles Licht, das den vom Tuche umgebenen Teil der Röhre ausfüllte. Ließ er den Finger auf der Oberfläche der Röhre hingleiten, so erhielt er sehr intensiv leuchtende Zonen. Die so hergestellte Röhre behielt ihre Eigenschaft einige Tage. Diese Leuchterscheinungen rührten zweifellos von der sogenannten Emanation des Radiums her; sie liefern also ein Mittel, die Entwickelung der Radiumemanation in Fällen nachzuweisen, wo die geringe Menge wirksamer Substanz zur Erregung eines Phosphoreszenzschirmes nicht ausreicht. (Rendiconti dell' Accad. delle Scienze fis. e mat. di Napoli 1904, ser. 3, vol. X, p. 133.)

Personalien.

Ernannt: Prof. Heffter in Bonn zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Aachen; — Prof. Wiechert in Göttingen, der den Ruf nach Königsberg abgelehnt, zum ordentlichen Professor der Physik.

Berufen: Dr. Eugen Albrecht, Prosektor am städtischen Krankenhause in München, als Direktor des pathologisch-anatomischen Instituts der Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt a. M.

Astronomische Mitteilungen.

Nahe am berechneten Orte des Enckeschen Kometen wurde am 11. Sept. von Herrn Kopff auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Heidelberg photographisch ein schwacher Nebelfleck gefunden, der sehr wahrscheinlich mit dem gesuchten Kometen identisch ist. Die Position war um 13 h 17 m Ortszeit: $AR = 1\,\mathrm{h}\ 46{,}3\,\mathrm{m}$, Dekl. $= +25^\circ 24'$. Da die Helligkeit bei der raschen Annäherung an Sonne und Erde schnell wächst, wird der Komet bald auch für kleinere Fernrohre zugänglich werden.

Der neunte Saturnsmond „Phoebe" ist kürzlich von Prof. Barnard auf der Yerkes-Sternwarte am 40-Zöller beobachtet worden. Barnard schätzt diesen Trabanten 16. bis 17. Größe, das wäre zwei bis drei Größenklassen schwächer als der Trabant Hyperion, der siebente Saturnsmond. Der Helligkeit gemäß wäre der Durchmesser des letzteren nach E. C. Pickering zu 300 km anzunehmen, so daß der neunte Mond nur einen Durchmesser von rund 100 km besitzen könnte. Er würde daher an Rauminhalt von zahlreichen Planetoiden übertroffen. Wäre ein Analogieschluß erlaubt, so könnte man folgern, daß auch etwaige transneptunische Planeten nur kleine Gestirne sein würden, die uns wegen ihrer sehr großen Entfernung äußerst schwach erscheinen müßten. Sollten noch andere bisher unbemerkt gebliebene Monde den Saturn umkreisen, so darf man nun mit großer Bestimmtheit behaupten, daß sie schwächer, als 15. Größe sind und nur unter ganz besonders günstigen Umständen entdeckt und beobachtet werden können. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 6. Oktober 1904. Nr. 40.

Betrachtungen, angeregt durch die neue Theorie der Materie.

Von **A. J. Balfour**, Kanzler der Universität Edinburg.

(Rede zur Eröffnung der Versammlung der British Association in Cambridge am 18. August 1904.)

Die Versammlungen dieser großen Gesellschaft haben meistenteils in dichten Bevölkerungszentren stattgefunden, wo unsere Umgebung uns niemals gestattet zu vergessen, wäre ein solches Vergessen überhaupt möglich, wie innig das Band ist, welches die moderne Wissenschaft mit der modernen Industrie verknüpft, die abstrakten Untersuchungen des Gelehrten mit den Arbeiten des Erfinders und des Handwerkers. Dies muß zweifellos so sein. Die Wechselbeziehung zwischen Theorie und Praxis kann nicht ohne empfindlichen Schaden für beide ignoriert werden, und der ist nur ein schlechter Freund von ihnen, der ihr gegenseitiges Zusammenarbeiten unterschätzt.

Trotz all dem ist es, seitdem die British Association existiert, für den Fortschritt der Wissenschaft gut, daß wir hin und wieder unseren Versammlungsort an einem Flecke wählen, wo die Wissenschaft mehr als ihre Anwendungen, das Wissen, nicht der Nutzen die Ziele sind, auf welche die Untersuchung vorzugsweise gerichtet ist.

Wenn dem so ist, dann konnte sicherlich keine glücklichere Wahl getroffen werden als die stillen Höfe dieser alten Universität. Denn hier, wenn sonst wo, betreten wir den klassischen Boden physikalischer Entdeckung. Hier, wenn sonst wo, müssen sich diejenigen, welche meinen, daß die Physik die wahre Scientia Scientiarum ist, die Wurzel aller Wissenschaften, die sich mit der unbelebten Natur beschäftigen, zu Hause fühlen. Denn nirgends kann, wenn ich nicht irregeführt bin durch eine zu parteiische Vorliebe für meine eigene Universität, in irgend einem Winkel der Welt ein Fleck gefunden werden, mit dem entweder durch Erziehung in der Jugend oder durch die Arbeiten in reiferen Jahren so viele bedeutende Männer als Schöpfer neuer und fruchtbarer physikalischer Vorstellungen verknüpft sind. Ich spreche nicht von Bacon, dem beredten Propheten einer neuen Ära, noch von Darwin, dem Copernicus der Biologie; denn mein heutiges Thema ist nicht der Beitrag, den Cambridge zu dem allgemeinen Wachstum wissenschaftlicher Kenntnis geliefert. Ich beschäftige mich vielmehr mit der berühmten Reihe von Physikern, welche innerhalb einiger hundert Yards von diesem Gebäude gelernt oder gelehrt haben — einer Reihe, die sich erstreckt von Newton im 17. Jahrhundert durch Cavendish im 18., durch Kelvin, der in sich selbst eine Epoche verkörpert, bis hinab zu Rayleigh, Larmor, J. J. Thomson und die wissenschaftliche Schule, deren Mittelpunkt das Cavendish Laboratorium ist, deren Spekulationen danach angetan scheinen, die letzten Jahre des alten Jahrhunderts und die ersten des neuen ebenso berühmt zu machen wie die größten, die ihnen vorangegangen sind.

Welches ist nun die Aufgabe, welche diese Männer und ihre berühmten Mitarbeiter in allen Ländern sich gestellt haben? Zu welchem Ende führen diese „neuen und fruchtbaren physikalischen Ideen“, von denen ich eben gesprochen? Sie wird oft beschrieben als die Entdeckung der „die Erscheinungen verknüpfenden Gesetze“. Aber dies ist sicherlich eine irreführende und nach meiner Meinung eine sehr unzulängliche Erklärung des Gegenstandes. Um mit dem einen anzufangen, ist es nicht nur unpassend, sondern verwirrend, als „Erscheinungen“ Dinge zu beschreiben, welche nicht erscheinen, welche niemals erschienen sind und niemals erscheinen können so ärmlich mit Apparaten zur Sinneswahrnehmung ausgestatteten Wesen wie wir sind. Aber abgesehen von diesem zu tief wurzelnden Sprachfehler, um leicht ausgerottet zu werden, ist es nicht sachlich höchst ungenau zu sagen, daß eine Kenntnis der Naturgesetze alles ist, was wir bei der Erforschung der Natur suchen? Der Physiker forscht nach etwas mehr, als danach, was, wenn man der Sprache einige Gewalt antut, beschrieben werden könnte als „Co-Existenzen“ oder „Aufeinanderfolgen“ zwischen sogenannten „Erscheinungen“. Er sucht etwas Tieferes als die Gesetze, welche die möglichen Versuchsgegenstände verknüpfen. Sein Objekt ist physikalische Realität; eine Realität, welche direkter Wahrnehmung unterliegen kann oder nicht; eine Realität, welche jedenfalls von ihr unabhängig ist; eine Realität, welche den bleibenden Mechanismus jenes physischen Universums bildet, mit dem unser unmittelbarer empirischer Zusammenhang so schwach und so trügerisch ist. Daß eine solche Realität existiert, obwohl Philosophen sie bezweifelt haben, ist der unerschütterliche Glaube der Wissenschaft; und sollte dieser Glaube per impossibile untergehen unter den Angriffen kritischer Spekulation, dann würde die Wissenschaft, wie sie die Naturforscher gewöhnlich auffassen, gleichfalls untergehen.

Wenn dem so ist, wenn eine der Aufgaben der Naturwissenschaft, und spezieller der Physik ist, eine Vorstellung vom physischen Universum in seiner inneren Wesenheit aufzubauen, dann kann jeder Versuch, die verschiedenen Arten zu vergleichen, in welchen in verschiedenen Epochen der wissenschaftlichen Entwickelung dieses intellektuelle Bild gezeichnet worden ist, nicht verfehlen, Fragen von tiefstem Interesse anzuregen. Freilich bin ich verhindert durch den Charakter dieser Gelegenheit, diejenigen von diesen Fragen, welche rein philosophisch sind, zu behandeln, und diejenigen unter ihnen, die rein naturwissenschaftlich sind, durch meine eigene Nichtkompetenz. Aber einige werden hinreichend nahe der Scheidelinie sein, um die Spezialisten, welche auf jeder Seite derselben rechtmäßig regieren, zu veranlassen, jede Überschreitung in ihre legitime Domäne, die ich während der folgenden wenigen Minuten zu begehen versucht sein sollte, mit nachsichtigen Augen zu betrachten.

Lassen Sie mich nun versuchen, die Umrisse zweier solcher Bilder zu vergleichen, von denen das erste die Anschauungen darstellen soll, welche gegen das Ende des 18. Jahrhunderts vorherrschten, etwas mehr als hundert Jahre nach der Veröffentlichung von Newtons „Principia“ und ungefähr etwa in der Mitte zwischen jenem Epoche machenden Datum und der Gegenwart. Ich nehme an, daß, wenn zu jener Zeit ein Durchschnitts-Naturforscher aufgefordert worden wäre, seine allgemeine Vorstellung vom physischen Universum zu skizzieren, er wahrscheinlich gesagt haben würde, daß es im wesentlichen aus verschiedenen Arten wägbarer Materie bestehe, die in verschiedenen Kombinationen durch den Raum verteilt ist, ein sehr mannigfaltiges Aussehen darbietet unter dem Einfluß der chemischen Affinität und Temperatur, aber in allen Metamorphosen den Bewegungsgesetzen unterliegt, stets ihre Masse unverändert behält und in allen Abständen nach einem einfachen Gesetze eine Anziehungskraft auf andere materielle Massen ausübt. Dieser ponderablen Materie würde er (trotz Rumford) wahrscheinlich die „imponderable“ Wärme hinzugefügt haben, die damals oft zu den Elementen gerechnet wurde; zugleich mit den beiden „elektrischen Fluida“ und den körperlichen Emanationen, welche das Licht bilden sollten.

In dem derartig vorgestellten Universum war die wichtigste Form der Wirkung zwischen seinen Bestandteilen die Fernwirkung; vom Prinzip der Erhaltung der Energie hatte man in irgend welcher allgemeinen Form noch nicht geträumt; Elektrizität und Magnetismus, obwohl bereits die Gegenstände wichtiger Untersuchungen, spielten keine große Rolle in der Gesamtheit; ebensowenig war ein zerstreuter Äther erforderlich, um die Maschinerie des Universums zu vervollständigen.

Wenige Monate jedoch nach dem für die Äußerungen unseres hypothetischen Physikers angenommenen Datum kam ein Zusatz zu dieser allgemeinen Vorstellung von der Welt, bestimmt, sie gründlich umzugestalten. Etwa vor hundert Jahren eröffnete oder erneuerte Young die große Kontroverse, welche schließlich die Wellentheorie des Lichtes feststellte und mit ihr den Glauben an ein interstellares Medium, durch welches Schwingungen fortgepflanzt werden können. Aber diese Entdeckung involvierte viel mehr als den Ersatz einer Lichttheorie, welche mit den Tatsachen übereinstimmte, für eine, die dies nicht tat; denn hier hatte man die erste authentische Einführung in das wissenschaftliche Weltbild eines neuen und gewaltigen Bestandteiles — eines Bestandteiles, der (sozusagen) das ganze Gleichgewicht der Komposition verändert hat und noch verändert. Unendlicher Raum, dünn besetzt mit Sonnen und Trabanten, die geschaffen oder im Schaffen begriffen sind, lieferte genügendes Material für den Mechanismus der Himmelskörper, wie ihn Laplace sich vorgestellt. Unendlicher Raum, erfüllt mit einem kontinuierlichen Medium, war etwas ganz anderes und versprach neue Enthüllungen. Es konnte nicht angenommen werden, daß der Äther, wenn seine Wirklichkeit einmal zugegeben war, nur existierte, um durch die interstellaren Regionen die Schwingungen zu leiten, welche zufällig den optischen Nerven des Menschen erregen. Ursprünglich erfunden, um diese Funktion zu erfüllen, konnte er niemals auf diese beschränkt bleiben. Und dementsprechend unterscheiden sich, wie Jedermann jetzt weiß, Dinge, die vom Standpunkt der Sinneswahrnehmung so verschieden sind wie Licht und strahlende Wärme, und Dinge, auf welche die Sinneswahrnehmung nicht antwortet, wie die elektrischen Wellen der drahtlosen Telegraphie, wesentlich nicht in der Art, sondern nur in der Größe.

Dies ist jedoch nicht alles, noch nahezu alles. Wenn wir das Jahrhundert überspringen, das 1804 von 1904 trennt, und versuchen, im Umriß das Weltbild zu zeichnen, wie es jetzt sich einigen Führern der zeitigen Spekulation darstellt, so werden wir finden, daß es in der Zwischenzeit umgestaltet worden nicht bloß durch solche weitreichende Entdeckungen wie die Zusammensetzung der gewöhnlichen Materie aus Atomen und Molekeln, die kinetische Theorie der Gase und die Gesetze von der Erhaltung und Zerstreuung der Energie, sondern durch den immer wichtigeren Teil, den die Elektrizität und der Äther in jeder Darstellung der letzten physikalischen Realität einnehmen.

Elektrizität war den Naturforschern im Jahre 1700 nichts mehr als die geheimnisvolle Ursache einer unbedeutenden Erscheinung. Man wußte und wußte es seit lange, daß Dinge wie Bernstein und Glas veranlaßt werden können, leichte Gegenstände anzuziehen, die ihnen nahe gebracht werden; dennoch war dies etwa 50 Jahre, bevor die Wirkungen der Elektrizität in dem Gewitter erkannt wurden. Es war etwa 100 Jahre, bevor sie in der Form eines Stromes entdeckt wurde. Es war etwa 120 Jahre, bevor sie mit dem Magnetismus in Verbindung gebracht wurde; etwa 170 Jahre, bevor sie mit Licht und Ätherstrahlung verknüpft wurde.

Heute gibt es Forscher, die die grobe Materie, die Materie der täglichen Erfahrung, als bloßen Schein betrachten, dessen physikalische Basis die Elektrizität ist; welche meinen, daß das elementare Atom des Chemikers, selbst weit jenseits der Grenzen direkter Wahrnehmung, nur ein zusammenhängendes System von Monaden oder Unteratomen ist, welche nicht elektrisierte Materie, sondern Elektrizität selbst sind; daß diese Systeme sich unterscheiden in der Anzahl der Monaden, die sie enthalten, in ihrer Anordnung und in ihrer Bewegung relativ zu einander und zum Äther; daß von diesen Unterschieden, und von diesen Unterschieden allein, die mannigfachen Qualitäten dessen abhängen, was bisher als unteilbare und elementare Atome betrachtet worden; und daß sie, während in den meisten Fällen diese Atomsysteme ihr Gleichgewicht durch Perioden aufrecht halten können, welche, verglichen mit astronomischen Vorgängen, wie die Abkühlung einer Sonne, fast ewig scheinen könnten, nicht weniger dem Gesetze der Änderung unterworfen sind wie die ewigen Himmelskörper selbst.

Wenn aber die grobe Materie eine Gruppierung von Atomen ist, und wenn die Atome Systeme von elektrischen Monaden sind, was sind diese elektrischen Monaden? Es kann sein, daß sie, wie Prof. Larmor vorgeschlagen, nur eine Modifikation des allgemeinen Äthers sind, eine Modifikation, roh vergleichbar einem Knoten in einem Medium, welches unausdehnbar, nicht zusammendrückbar und kontinuierlich ist. Aber ob diese schließliche Vereinfachung angenommen werden mag oder nicht, sicher ist, daß diese Monaden nicht vom Äther getrennt betrachtet werden können. Von ihrer Wechselwirkung mit dem Äther hängen ihre Eigenschaften ab; und ohne den Äther ist eine elektrische Theorie der Materie unmöglich.

Sicherlich haben wir hier eine sehr außerordentliche Umwälzung. Vor zwei Jahrhunderten schien die Elektrizität nur eine wissenschaftliche Spielerei. Jetzt glauben viele, daß sie die Realität ist, von welcher die Materie nur der wahrnehmbare Ausdruck ist. Nur ein Jahrhundert ist es her, daß der Titel eines Äthers unter den Bestandteilen des Universums authentisch festgestellt worden. Jetzt scheint es möglich, daß er der Stoff ist, aus dem dieses Universum gänzlich aufgebaut ist. Auch die kollateralen Schlüsse, die mit dieser Anschauung von der physischen Welt verknüpft sind, sind nicht weniger überraschend. Man pflegte z. B. zu denken, daß Masse eine ursprüngliche Eigenschaft der Materie ist, einer Erklärung weder fähig noch bedürftig; ihrer Natur nach wesentlich unveränderlich, weder eine Vermehrung noch eine Verminderung erleidend unter der Beanspruchung irgend welcher Kräfte, denen sie unterworfen werden konnte; unveränderlich geknüpft an oder identifiziert mit jedem materiellen Bruchstück, wie auch dieses Bruchstück variieren mag in seinem Aussehen, seiner Größe, seinem chemischen oder physikalischen Zustande.

Wenn aber die neuen Theorien angenommen werden, müssen diese Anschauungen revidiert werden. Masse ist nicht nur erklärbar, sie ist faktisch erklärt. Weit entfernt, ein Attribut der Materie an sich zu sein, rührt sie, wie ich gesagt habe, her von der Beziehung zwischen den elektrischen Monaden, aus denen die Materie zusammengesetzt ist, und dem Äther, in den sie getaucht sind. Weit entfernt, unveränderlich zu sein, ändert sie sich, wenn sie sich mit großen Geschwindigkeiten bewegt, mit jedem Wechsel ihrer Geschwindigkeit.

Vielleicht aber muß die eindrücklichste Änderung in unserem Bilde des Universums, die von diesen neuen Theorien gefordert wird, in einer anderen Richtung gesucht werden. Wir sind alle, nehme ich an, interessiert gewesen bei den allgemein angenommenen Anschauungen bezüglich des Ursprungs und der Entwickelung der Sonnen mit ihren zugehörigen Planetensystemen, und bei der allmählichen Zerstreuung der Energie, welche während dieses Verdichtungsprozesses zum großen Teil die Form von Licht und strahlender Wärme angenommen. Verfolgt man die Theorie in ihre natürlichen Schlußfolgerungen, so wird es klar, daß die jetzt sichtbaren glühenden Sterne diejenigen auf der Mitte des Weges sind zwischen den Nebeln, aus denen sie entsprangen, und der erstarrten Finsternis, für welche sie prädestiniert sind. Was sollen wir denken von der unsichtbaren Menge von Himmelskörpern, bei denen dieser Prozeß schon beendet ist? Nach der gewöhnlichen Anschauung müssen wir annehmen, daß sie in einem Zustande sind, in dem alle Möglichkeiten innerer Bewegung erschöpft sind. Bei der Temperatur des intrastellaren Raumes müssen ihre konstituierenden Elemente starr und untätig sein; chemische Aktion und molekulare Bewegung müssen gleich unmöglich sein, und ihre erschöpfte Energie könnte keine Erneuerung erfahren, wenn sie nicht plötzlich verjüngt würden durch irgend einen himmlischen Zusammenstoß, oder wenn sie in andere Regionen wanderten, die erwärmt werden durch jüngere Sonnen.

Diese Anschauung muß jedoch gründlich umgestaltet werden, wenn wir die elektrische Theorie der Materie annehmen. Wir können dann nicht länger glauben, daß, wenn die innere Energie einer Sonne so weit als möglich in Wärme verwandelt wäre entweder durch ihre Zusammenziehung unter der Macht der Gravitation oder durch chemische Reaktionen zwischen ihren Elementen oder durch irgend eine Kraft zwischen den Atomen, und daß, wenn die so entstandene Energie durch den unendlichen Raum zerstreut worden wäre, wie dies mit der Zeit sein muß, ihre ganze Energie erschöpft sein werde. Im Gegenteil, die so verlorene Menge würde absolut unbedeutend sein, verglichen mit der, welche in den einzelnen Atomen gespeichert zurückbliebe. Das System würde in seiner korporierten Kapazität bankrott geworden sein — der Reichtum seiner individuellen Bestandteile würde aber kaum vermindert sein. Sie würden Seite an Seite liegen, ohne Bewegung, ohne chemische Affinität; aber jedes einzelne, obwohl un-

tätig in seinen äußeren Beziehungen, der Schauplatz heftiger Bewegungen und mächtiger innerer Kräfte.

Oder, geben wir demselben Gedanken eine andere Form. Wenn das plötzliche Erscheinen eines neuen Sternes in dem teleskopischen Felde dem Astronomen Kunde gibt, daß er, und vielleicht im ganzen Universum er allein, Zeuge ist von dem Entflammen einer Welt, dann müssen die gewaltigen Kräfte, durch welche diese weit entlegene Tragödie sich abspielt, sicherlich seine Ehrfurcht erwecken. Dennoch würden nicht nur die Glieder eines jeden einzelnen Atomsystems ihre relativen Wege unverändert verfolgen, während die Atome selbst heftig auseinander gerissen würden in den flammenden Dampf, sondern die Kräfte, durch welche eine solche Welt zerschmettert wird, sind faktisch zu vernachlässigen im Vergleich mit denen, durch die jedes Atom derselben zusammengehalten wird.

Gemeinsam mit allen anderen lebenden Wesen scheinen wir es somit faktisch vorzugsweise mit den schwächeren Kräften der Natur zu tun zu haben und mit Energie in ihren wenigst mächtigen Offenbarungen. Chemische Affinität und Kohäsion sind nach dieser Theorie nichts weiter als die geringen zurückbleibenden Wirkungen der inneren elektrischen Kräfte, welche das Atom in der Existenz erhalten. Die Gravitation, obwohl sie die gestaltende Kraft ist, welche die Nebel zu organisierten Systemen von Sonnen und Trabanten konzentriert, ist unbedeutend, verglichen mit den Anziehungen und Abstoßungen, die uns zwischen elektrisch geladenen Körpern bekannt sind, während diese wiederum zur Unbedeutendheit hinabsinken neben den Anziehungen und Abstoßungen zwischen den elektrischen Monaden. Die unregelmäßigen Molekularbewegungen, welche die Wärme bilden, von welcher die ganze Möglichkeit organischen Lebens absolut abzuhängen scheint und an deren Umwandlungen die angewandten Wissenschaften gegenwärtig so stark beteiligt sind, kann nicht rivalisieren mit der kinetischen Energie, die in den Molekülen selbst aufgespeichert ist. Dieser wunderbare Mechanismus scheint außerhalb des Bereiches unserer unmittelbaren Interessen. Wir leben, sozusagen, nur an seinem Saume. Er verspricht uns keinen Nutzeffekt. Er wird nicht unsere Mühlen treiben, wir können ihn nicht an unsere Wagen schirren. Dennoch regt er deswegen nicht weniger die geistige Vorstellungskraft auf. Der Sternenhimmel hat seit undenklichen Zeiten die Verehrung und die Bewunderung der Menschen erweckt. Aber wenn der Staub unter unseren Füßen wirklich zusammengesetzt ist aus zahllosen Systemen, deren Elemente ewig in schnellster Bewegung sind und dennoch durch ungezählte Zeitalter ihr Gleichgewicht unerschüttert erhalten, so können wir schwerlich leugnen, daß die Wunder, die wir direkt sehen, nicht mehr wert sind, bewundert zu werden, als diejenigen, welche die jüngsten Entdeckungen uns befähigen, dunkel zu ahnen.

(Schluß folgt.)

H. Spemann: Über experimentell erzeugte Doppelbildungen mit zyklopischem Defekt. (Zool. Jahrb., Suppl. VII, S. 429—470.)

Es ist seit längerer Zeit bekannt, daß aus einem im Gastrulastadium oder noch früher median umschnürten Tritonkeim sich ein Embryo mit doppeltem Vorderkörper entwickelt. Unter diesen Doppelbildungen finden sich oft solche, deren eines Vorderende mehr oder weniger defekt ist, während das andere normale Beschaffenheit zeigt. Die Defektbildungen folgen einem ganz bestimmten Typus, der in den am wenigsten ausgeprägten Fällen als Cebokephalie, in den mittleren als Zyklopie, in den stärksten als Triokephalie bezeichnet wird. Derartige Defektbildungen entstehen nun meist in solchen Fällen, in denen die Umschnürung nicht genau in der Medianebene, sondern etwas schräg erfolgte, und zwar entwickelt sich das defekte Vorderende aus derjenigen Keimhälfte, von welcher das Vorderende der Hauptsymmetrieebene abgewandt ist. Es scheint, daß zwischen dem Winkel, den die Durchschnürung mit der Medianlinie bildet, feste Beziehungen herrschen, wenn auch hierüber zurzeit genaue Angaben noch nicht gemacht werden können.

Verfasser beschreibt an der Hand von Abbildungen verschiedene besonders typische Fälle. Mit der Verschmelzung der beiden Augen, die, je nach der Stärke des Defektes, noch unvollkommen geteilt oder völlig wie ein Einzelauge erscheinen, geht auch die Verschmelzung der Riechgruben Hand in Hand. Das Vorderhirn läßt die gewöhnliche Teilung in zwei Bläschen vermissen, der Opticus ist einheitlich. In einem Falle sehr stark entwickelter Zyklopie fehlte er ganz. Verfasser hält die Annahme einer nachträglichen Verwachsung ursprünglich getrennter Augenanlagen schon wegen der regelmäßigen, symmetrischen Form des Auges für nicht zutreffend, nimmt vielmehr an, daß die Anlage sich von vornherein einheitlich entwickelt hat, und führt im einzelnen aus, wie bei einem irgendwie bedingten Defekt in der Ausbildung median gelegener Teile der Medullarplatte und des Medullarrohrs die Augenstiele mehr nach der Mitte zu entspringen, die Augen zusammenrücken und schließlich, bei vollkommenem Zusammentreffen ihrer normalerweise ventralen, jetzt aber medialen Flächen überhaupt kein freier Augenstiel oder Nerv mehr entstehen könne und die Augenblasen sich völlig vom Hirn abschnüren und außer Zusammenhang mit demselben geraten müssen. Dieser letztere Fall liegt denn auch in der Tat bei einer von Herrn Spemann gezüchteten zyklopischen Tritonlarve vor.

Eine noch weiter gehende Mißbildung ist die als Triokephalie bezeichnete. Der in Rede stehende Embryo unterscheidet sich auch abgesehen von dem Defekt des Kopfes von dem aus der anderen Keimhälfte hervorgegangenen durch das Fehlen der Kiemen und des Kiemendeckels und durch die noch völlig ungegliederten, höckerartigen Anlagen der Vorderbeine. Im Innern zeigen sich alle vor dem Hinterhirn gelegenen Hirnteile mangelhaft ausgebildet; statt des Mittel-,

Zwischen- und Vorderhirns findet sich nur eine ungegliederte, ventralwärts umgebogene Masse. Augen und Riechgruben fehlen, die Hörblasen sind einander sehr genähert, Hinter- und Nachhirn abnorm schmal, Chorda und Urwirbel aber wohlentwickelt.

Um nun den Zusammenhang zwischen der schrägen Durchschnürung und der Entstehung des zyklopischen Defektes verständlich zu machen, ist zunächst die Klärung der Frage wünschenswert, ob das Vorderende der Medullarplatte noch aus ganz indifferentem Zellmaterial besteht, oder ob die Anlagen bereits in bestimmter Weise auf die einzelnen Gebiete derselben verteilt sind. Die bisher bekannten Tatsachen sprechen, wie Verfasser entgegen seiner eigenen früheren Auffassung hervorhebt, mehr für die letztere Annahme. Ist diese wirklich die richtige, so müßte sich die Stelle der Augenanlage in der normalen und in der zyklopisch defekten Medullarplatte durch genau lokalisiertes Anstechen derselben und Untersuchung des entwickelten Hirns genau bestimmen lassen.

Zur vorläufigen Klärung der Frage nach dem Zusammenhang zwischen Durchschnürung und Defektbildung führt Verfasser folgendes aus: Noch nach Schnürung in späten Gastrulastadien, in welchen sich nicht erkennen läßt, ob die Schnürung in schräger Richtung erfolgte, kann zyklopischer Defekt des einen Vorderendes eintreten. Da aber in diesem Stadium wegen der beginnenden Längsstreckung der Gastrula eine genau mediane Schnürung sehr schwierig ist, so ist eine schräge Schnürung in diesem Falle wahrscheinlich. Durchschnürt man eine solche Gastrula quer, so entwickelt sich aus der vorderen Hälfte ein Kopf; das spricht dafür, daß schon eine Verteilung der Anlagen stattgefunden hat, wenn sich auch optisch darüber nichts ermitteln läßt. In der allgemeinen Konfiguration der vorderen Keimhälfte können die Bedingungen hierzu nicht liegen, da gerade diese sich durch den Verschluß der beim Durchschnüren verursachten Wunde ändert. Wird nun bei schräger Einschnürung der Teil, welcher das Material der künftigen Medullarplatte enthält, die „virtuelle Medullarplatte", in zwei ungleiche Teile zerlegt, so liefert der breitere den normalen, der schmalere den defekten Kopf. Es fragt sich nun, ob auch diese „virtuelle Medullarplatte" schon lokal getrennte Anlagen für die aus ihr sich später entwickelnden Organe enthält. Wäre dies so, so könnte jedes der beiden Vorderenden derselben nur diejenigen Organe ergänzen, deren Anlagen es selbst enthält. Da nun ein ähnlicher Erfolg auch durch schräge Durchschnürung im Zweizellenstadium erreicht wird, so fragt sich nun weiter, wie weit die Differenzierung der Anlagen in die früheren Entwickelungsstadien zurückreicht. Möglich wäre auch, daß diese Differenzierung erst während des Gastrulastadiums zustande kommt, da die Bildung der Gastrula an schräg geschnürten Exemplaren offenbar einen abweichenden Verlauf nehmen muß. Während das Material des Urdarms, das normalerweise seine größte Ausdehnung in der Medianebene gewinnt, bei gerader Schnürung gleichmäßig nach beiden Seiten abgelenkt wird, muß es bei schräger Schnürung ungleich auf beide Hälften verteilt werden; und zwar muß diejenige Hälfte des Keimes, von welcher die Medianebene der Gastrula und damit die Hauptrichtung der Einstülpung abgewandt ist, weniger und vielleicht auch anders determiniertes Material erhalten als die andere. Manche frühere Befunde des Verfassers beweisen übrigens, daß für die Entwickelung des kleineren abgespaltenen Stückes nicht nur seine Breite von Bedeutung ist, sondern auch die Stelle der Medullarplatte, an welcher die Abspaltung erfolgte. Weitere Schwierigkeiten der Deutung ergeben sich aus der Tatsache, daß gelegentlich nicht nur an einem, sondern an beiden Köpfen Defektbildungen beobachtet werden, wie dies Verfasser zum Schluß noch an zwei Beispielen näher erläutert. Es bleibt also vorläufig der Erklärungsversuch noch durchaus hypothetisch.

Ebenso lehnt Verfasser es ab, die hier versuchte Erklärung auch auf die Fälle spontan auftretender Zyklopie auszudehnen, trotz der weitgehenden Übereinstimmung zwischen diesen und den experimentell erzeugten. R. v. Hanstein.

Hans Molisch: Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie. Mit 2 Tafeln und 14 Textfiguren. (Jena 1904, Gustav Fischer.)

Das Phänomen des Selbstleuchtens bei Tieren und Pflanzen hat schon immer die Aufmerksamkeit der Beobachter gefesselt und zur Erforschung seiner Bedingungen und Ursachen angeregt. Soweit die Pflanzen in Frage kommen, liegen zahlreiche einzelne Wahrnehmungen und Untersuchungen vor, aber es fehlte an einer zusammenfassenden Darstellung und kritischen Bearbeitung des vorhandenen Materials. Eine solche Arbeit konnte nicht am Schreibtische allein erledigt werden; es waren neue experimentelle Untersuchungen zur Ausfüllung der Lücken und zur Aufklärung von Zweifeln notwendig.

Herr Molisch hat an die Lösung dieser Aufgabe ein fünfjähriges Studium gesetzt und nunmehr in dem vorliegenden Werke eine Darstellung geliefert, die nicht nur eine Übersicht über alle bekannten Tatsachen bietet, sondern auch unsere Kenntnisse über die Lichtentwickelung der Pflanze ganz erheblich fördert.

Das Buch beginnt mit der Erörterung der Frage: Gibt es leuchtende Algen? Hier werden zuerst jene Erscheinungen behandelt, die kein Selbstleuchten darstellen, sondern auf Reflexvorgängen in den Zellen beruhen, wie in dem kürzlich vom Verf. beschriebenen Fall von Chromophyton Rosanoffii (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 359). Bezüglich des von einigen Beobachtern behaupteten Selbstleuchtens gewisser Algen hatten die Untersuchungen, die Herr Molisch bei Helgoland und Triest anstellte, ein negatives Ergebnis. Die Algen selbst leuchteten nie, wurden indessen häufig durch daran sitzende Tiere leuchtend gemacht. Das Licht wurde vorzüglich durch mechanische Reizung, wie durch Reiben der Algen, hervorgerufen. Die lichterzeugenden Tiere waren Bryozoen (Membranipora

pilosa), Würmer (Nereis cirrigera, Heterocirrus saxicola Gr.) und der winzige Schlangenseestern Amphiura squamata Sars.

Scheiden so die eigentlichen Algen vorläufig aus der Reihe der lichterzeugenden Pflanzen aus, so können dagegen marine Peridineen tatsächlich Licht entwickeln. Nach den Beobachtungen des Verf. hat das in großen Mengen vorkommende Peridinium divergens Ehrenberg speziell im Hafen von Triest an dem Meeresleuchten hervorragenden Anteil. Dagegen hat Verf. an Süßwasserperidineen dieses Vermögen nicht feststellen können, und er betont, daß ihm überhaupt im Laufe seiner mehrjährigen Untersuchungen kein einziges Süßwasserplanktonwesen, sei es aus dem Tier- oder aus dem Pflanzenreich, vorgekommen sei, welches Licht zu erzeugen vermocht hätte.

Von besonderem Interesse und Wert sind des Verf. Untersuchungen über das Leuchten der Pilze. Hier handelte es sich in erster Linie um die Sicherstellung des Ursprunges der Phosphoreszenz faulenden Holzes. Bereits Joh. Flor. Haller hatte auf der Grazer Naturforscherversammlung 1843 die Behauptung ausgesprochen, daß das Leuchten des Holzes durch einen Pilz hervorgerufen werde, und er hat diese Ansicht zehn Jahre später in einer vortrefflichen, aber ganz der Vergessenheit anheimgefallenen Abhandlung „Über das Leuchten im Pflanzen- und Tierreiche“ ausführlich dargestellt. Es ist eins der Verdienste des Herrn Molisch, auf diese Arbeit wieder aufmerksam gemacht zu haben. Haller nannte jenen Pilz Rhizomorpha noctiluca. Th. Hartig erklärte dagegen, daß das Leuchten des Holzes von der toten Substanz des sich zersetzenden Holzes ausströme, und de Bary ließ die Frage in der Schwebe. Ohne Kenntnis der Arbeit Hallers hat später auch F. Ludwig das Leuchten des Holzes auf die Anwesenheit von Pilzmycelien zurückgeführt. R. Hartig erkannte, daß die Rhizomorpha das Mycel des Hallimasch, Agaricus melleus, sei, aber erst Brefeld gelang es, durch Kulturversuche im Laboratorium die Rhizomorpha aus den Sporen des Hallimasch zu erziehen. Er beobachtete dabei das intensive Leuchten der Rhizomorphen. Neuerdings hat Kutscher (1897) den leuchtenden Pilz aus dem Holze nach bakteriologischen Methoden rein kultiviert, ohne aber Fruktifikationen zu erhalten.

Herrn Molisch ist es nun gelungen, den Pilz bis zum vollkommen entwickelten Fruchtträger (Hut) auf Brot zu ziehen. Zur Erzielung des Erfolges muß man dafür sorgen, daß das Substrat nach üppiger Entwickelung der Rhizomorphen seinen Feuchtigkeitsgehalt verliert. Da der Hallimasch ein eßbarer Pilz ist, so könnte dieses Resultat die Anregung geben, ihn, ähnlich wie den Champignon, im großen zu kultivieren.

Die ganz jungen, noch weißen Mycelien des Hallimasch leuchten nicht; erst wenn sie sich zu den dunkeln Strängen vereinigen, die man als Rhizomorphen bezeichnet, stellt sich im Kontakt mit der Luft das Leuchten ein; besonders die jungen, aus den Rhizomorphen entspringenden Mycelräschen leuchten im weißlichen Licht. Während das vom Hallimasch durchsetzte, im Walde gesammelte Holz, im feuchten Raume aufbewahrt, gewöhnlich nur einige wenige Tage leuchtet, entwickelt der Pilz, auf Brot rein kultiviert, mehrere Monate hindurch Licht. Dies beruht darauf, daß immerfort neue Mycelteile gebildet werden, die leuchten, während die alten erlöschen.

Der Hut des Hallimasch leuchtet nicht; indessen gibt es eine Reihe von Pilzen, deren Hut leuchtet (vgl. auch Rdsch. 1901, XVI, 574).

Wenn auch das Leuchten des Holzes in der Regel durch den Hallimasch hervorgerufen wird, so können doch noch andere Pilze die Erscheinung veranlassen. Verf. stellte wiederholt von Holz- und Rindenstücken des Waldes Reinkulturen eines lichtentwickelnden Pilzmycels her, das er leider nicht zur Fruchtbildung bringen konnte. Er bezeichnet es nach berühmtem Muster als Mycelium X. Es stellt für Studien über das Leuchten von Pilzen ein ausgezeichnetes Objekt dar, da Kulturen davon bei genügendem Nährmaterial in großen Kolben kontinuierlich 1 bis $1^1/_2$ Jahr lang Licht entwickeln.

Endlich hat Herr Molisch auch Reinkulturen von Xylariaarten hergestellt, deren Mycelien und Rhizomorphen nach Angaben einiger Forscher auch Licht entwickeln sollen. Er brachte sie bis zur Fruktifikation, konnte aber weder an den Fruchtkörpern noch an den Mycelien und rhizomorphaähnlichen Strängen ein Leuchten beobachten. Ebensowenig leuchtete Holz, das von Xylaria besetzt war, wenn nicht auch der Hallimasch oder das Mycelium X zugegen waren.

Die Annahme, daß die lichtaussendenden Pilze einen leuchtenden Schleim ausscheiden, wurde nicht bestätigt. Immer war das Leuchten auf den Pilz selbst beschränkt, und die Lichtentwickelung erfolgte intracellulär.

Neben dem kontinuierlichen Leuchten wurde an faulem Holz auch nach kräftigem Schütteln ein blitzartiges Aufleuchten zerstreuter Punkte beobachtet, und die Untersuchung ergab, daß diese Lichtentwickelung von einem zu den Springschwänzen gehörigen kleinen Insekt, der Neanura muscorum Templeton, ausging.

Ein ganz neues Beobachtungsfeld erschließen des Verf. Mitteilungen über leuchtende Blätter. Auf Java sind leuchtende verwesende Bambusblätter eine häufige Erscheinung. Auch die toten Blätter anderer Pflanzen (Nephelium, Aglaia) zeigen Lichtentwickelung; die leuchtenden Stellen sind immer von einem Hyphengeflecht durchsetzt. Für Europa scheint nur Tulasne (1848) etwas Ähnliches an vermodernden Eichenblättern gesehen zu haben. Die vom Verf. längere Zeit hindurch auf die Auffindung leuchtender Blätter gerichteten Bemühungen haben nun das überraschende Resultat ergeben, daß das Vorkommen solcher Blätter etwas ganz Gewöhnliches ist. „Ohne Gefahr zu laufen, der Übertreibung geziehen zu

werden", glaubt Verf. versichern zu können, „daß in einem Eichen- oder Buchenwald ein nicht geringer Bruchteil des abgefallenen Laubes sich im Zustande des Leuchtens befindet und der Waldboden allenthalben von dem Lichte verwesenden Laubes bestrahlt wird." Auch hier sind Pilze die Urheber des Leuchtens, doch konnte ihre Natur bis jetzt nicht festgestellt werden.

Das Leuchten der Bakterien ist der nächste Gegenstand, den Verf. erörtert. Es handelt sich hier zunächst um das Leuchten von Schlachtviehfleisch, auf das wir nicht weiter einzugehen brauchen, da bereits früher über diese Untersuchungen berichtet worden ist (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 307). Für den Lichterreger hatte Herr Molisch ursprünglich den Cohnschen Namen Micrococcus phosphoreus beibehalten; jetzt stellt er ihn in die Gattung Bacterium und nennt ihn B. phosphoreum. Dieser Schizomycet ist auch die Ursache des Leuchtens der Würste, das allerdings viel seltener auftritt als das des Schlachtviehfleisches. An menschlichen Leichenteilen, mit denen Verf., durch Angaben in der Literatur veranlaßt, auch Versuche anstellte, konnte er kein spontanes Leuchten erhalten. Das negative Ergebnis dieser Versuche lehrt, daß die Photobakterie gewöhnlich nicht aus der Luft auf das Fleisch gelangt, sondern, wie Verf. früher ausgeführt hat, sich in Schlachthäusern, Eiskellern usw. eingenistet hat.

Die vornehmlich in Triest angestellten Beobachtungen des Verf. an Seefischen ergaben die allgemeine Verbreitung des Leuchtphänomens auf den noch ziemlich frischen Fischen, die auf dem Markte feilgeboten und des Nachts in Kellern aufbewahrt werden. Als Lichterreger konnte Verf. vier neue Arten nachweisen: Bacillus photogenus, B. luminescens, B. gliscens und den außerordentlich stark leuchtenden B. lucifer; Bacterium phosphoreum wurde dagegen nicht gefunden. Als Ursache des Leuchtens von Seesternen, Muscheln, Krebstieren usw. wurden gleichfalls Bakterien nachgewiesen. Niemals aber wurde an Süßwasserfischen, die vor Infektion mit marinen Photobakterien bewahrt worden waren, Lichtentwickelung beobachtet.

Größtenteils referierend ist ein Abschnitt über das durch Infektion hervorgerufene Leuchten lebender Tiere in den Beobachtungen Giards (vgl. Rdsch. 1891, VI, 101) und anderer Forscher besprochen worden. Auch auf das Leuchten von Kartoffeln, Rüben, Harn usw. wird kurz eingegangen. Schließlich gibt Herr Molisch ein Verzeichnis der bisher beobachteten leuchtenden Pilze. Es sind 14 Hyphomyceten (wozu noch 6 Arten kommen, für die das Leuchten noch nicht sicher festgestellt worden ist) und 26 Bakterien.

Die weiteren Ausführungen betreffen die allgemeine Physiologie des Leuchtens. Wie Verf. schon früher gezeigt hatte, wird die Lichtentwickelung bei Bakterien durch Kochsalzzusatz verstärkt. Weitere Untersuchungen lehrten nun, daß Chlorkalium, Chlormagnesium und Chlorcalcium, auch Kalisalpeter, Jodkalium und Kaliumsulfate dieselbe Wirkung ausüben, ja, daß KCl und KNO_3 sogar noch stärkeres Leuchten hervorrufen als NaCl. In der Regel geht kräftige Vermehrung mit starker Lichtentwickelung Hand in Hand. Magnesiumsulfat bildet jedoch darin eine Ausnahme, denn es bedingt ein sehr starkes Wachstum, aber nur ein sehr schwaches Leuchten. Die Salze spielen hier nicht die Rolle notwendiger Nährelemente, sondern sie ermöglichen das Gedeihen der Bakterien, indem sie das Nährsubstrat dem Zellsaft isotonisch machen. Über die Beziehungen zwischen Ernährung, Leuchten und Wachstum der Bakterien haben die Untersuchungen Beijerincks ergeben, daß sowohl Wachstum als auch Lichtentwickelung die gleichzeitige Anwesenheit eines peptonartigen Körpers, der den notwendigen Stickstoff zu liefern hat, und noch einer kohlenstoffhaltigen Verbindung erfordern, die nicht stickstofffrei zu sein brauchen (vgl. Rdsch. 1891, VI, 333).

Demselben Forscher verdanken wir auch die feinsten Versuche über die Abhängigkeit des Leuchtens vom Sauerstoff (vgl. Rdsch. 1890, V, 175). Es ist nicht zweifelhaft, daß das Leuchten auf einem durch den freien atmosphärischen Sauerstoff hervorgerufenen Oxydationsprozeß beruht. Dagegen besteht vorläufig kein zwingender Grund, von einer direkten Beziehung zwischen Lichtentwickelung und Atmung zu sprechen. Die Ansicht Beijerincks (und Pflügers), daß das Leuchten ein vitaler Akt, eine spezifische, physiologische Funktion sei, lehnt Herr Molisch ab. Wahrscheinlich wird in den leuchtenden Zellen ein Stoff gebildet, der bei Gegenwart von Wasser und freiem Sauerstoff zu leuchten vermag und nicht nach außen abgeschieden wird. Die Entstehung dieses Photogens ist sicherlich an die lebende Zelle geknüpft, was aber die Möglichkeit nicht ausschließt, daß er selbständig leuchten kann.

Von dem Leuchten der meisten niederen Tiere, das nur kurze Zeit anhält und gewöhnlich auf äußere Reize erfolgt, unterscheidet sich das Pflanzenlicht durch seine Beständigkeit. Ein momentanes Leuchten kommt nur bei den Peridineen vor, die Bakterien und die höheren Pilze leuchten tage-, wochen-, monate-, ja sogar jahrelang ohne Unterbrechung Tag und Nacht. Das Licht ist gleichmäßig ruhig, nicht wellend. Diese Eigenschaften machen insbesondere das verhältnismäßig intensive Bakterienlicht unter Umständen zu Beleuchtungszwecken geeignet (Bakterienlampe, vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 299).

Das Spektrum der vom Verf. geprüften Photobakterien (Bacterium phosphoreum Molisch, B. phosphorescens Fischer, Bacillus photogenus Molisch, B. lucifer Molisch) erstreckt sich hauptsächlich auf den grünen Teil des gewöhnlichen Sonnenspektrums; es reicht etwa von λ 570 bis λ 450. Das Spektrum des Myceliums X ist viel schmäler; es reicht nur von 570 bis 480. Alle Spektra sind kontinuierlich und ohne dunkle Linien. Wegen ihrer geringen Lichtintensität lassen sie keine Farben erkennen, abgesehen vom lichtstarken Spektrum des Bacillus lucifer, an

dem man Grün, Blau und etwas Violett unterscheiden kann. Es lassen sich bei dem Bakterienlicht photographische Aufnahmen machen, was in interessanter Weise durch zwei Tafeln, die Verf. seiner Arbeit beigefügt hat, demonstriert wird. Die Angabe Dubois', daß das Bakterienlicht undurchsichtige Körper zu durchdringen vermöge, fand in des Verf. Versuchen keine Bestätigung, wie auch die Befunde, zu denen Muraoka bezüglich der Durchdringungskraft des Johanniskäferlichts gelangt ist (vgl. Rdsch. 1897, XII, 72), nach den Versuchen des Herrn Molisch in wesentlich anderem Licht erscheinen; er weist nämlich nach, daß gewisse Kartons und Hölzer ohne Gegenwart von Licht direkt auf die photographische Platte einwirken.

Nach einer Darstellung seiner Versuche über den Heliotropismus im Bakterienlicht und die Beziehungen des letzteren zur Chlorophyllbildung (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 100) erörtert Verf. die Frage, ob das Leuchten der Bakterien und höheren Pilze eine biologische Bedeutung habe, und kommt zu dem Schlusse, daß eine solche zurzeit nicht erkennbar sei; die Lichtentwickelung sei vermutlich nur eine zufällige Konsequenz des Stoffwechsels.

In dem Schlußkapitel gedenkt Verf. einiger Angaben über das Leuchten von Blütenpflanzen. Es handelt sich hier vornehmlich um blitzartige Lichterscheinungen an gewissen Blüten, namentlich von Tropaeolum majus (wo das Phänomen bekanntlich zuerst von Linnés Tochter beobachtet wurde), von Papaver orientale (nach zuverlässigen Angaben von Th. M. Fries), von Lilium bulbiferum, Calendula officinalis, Tagetes u. a. m. Verf. ist der Ansicht, daß diese Erscheinungen auf elektrischen Vorgängen beruhen, und führt zum Zeugnis folgenden Versuch an. Ein im Blumentopf gezogenes Exemplar der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) mit ziemlich trockener Erde wird behufs Isolierung auf ein umgestülptes Becherglas gestellt und die Pflanze sodann im Finstern vom Konduktor einer kleinen Elektrisiermaschine geladen. Sowie sich die Elektrizität in der Pflanze etwas anhäuft, sieht man hauptsächlich von den Blüten Funken und Lichtbüschel von kurzer Dauer ausstrahlen und hervorspringen, zumal wenn man den Blättern oder Blüten den Finger oder sonst einen guten Leiter nähert. Herr Molisch nimmt danach unter Berücksichtigung der Angaben der Beobachter an, daß das Blitzen der Blüten keinen biologischen, sondern einen physikalischen Prozeß darstelle, wie er sich bei dem St. Elmsfeuer auch an den verschiedensten leblosen Gegenständen offenbaren kann.

Das Buch enthält, wie man sieht, eine Fülle interessanter Angaben, die hier nur in Umrissen angedeutet werden konnten, und bietet eine breite Grundlage für weitere Studien. Ein Namen- und ein Sachregister erleichtern die Aufsuchung von Einzelheiten. F. M.

Sir William Crookes: Über die Wirkung der Radiumemanationen auf Diamanten. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIV, p. 47—49.)

Wenn Diamanten dem Aufprallen von „strahlender Materie" (so nannte Herr Crookes die Kathodenstrahlen) im hohen Vakuum ausgesetzt werden, leuchten sie in verschiedenen Farben und nehmen mehr oder weniger eine schwarze Färbung an, die jedoch nur eine oberflächliche ist, obwohl sie schwer — nur durch Polieren mit Diamantpulver — entfernt werden kann. Die chemischen Reaktionen dieser schwarzen Oberflächenschicht lehrten, daß sie keine amorphe Kohle sei, sondern Graphit, dessen Bildungstemperatur mittels des Moissanschen Reagens (Salpetersäure und Kaliumchlorat) bestimmt werden konnte. Moissan hatte in dieser Weise gefunden, daß bei den Crookesschen Versuchen auf den Diamanten wahrscheinlich eine Temperatur von 3600° gewirkt hatte.

Da nun die β-Strahlen des Radiums ähnliche Eigenschaften besitzen wie die Kathodenstrahlen im Vakuum, untersuchte Herr Crookes, ob sie auch eine ähnliche Wirkung auf Diamanten ausüben. Er wählte zwei Diamanten von bzw. 0,960 und 1,020 Gran Gewicht aus, die an Größe und Farbe — sehr blasses Gelb — möglichst gleich waren; der eine, A, wurde in eine Schieblade, weit ab von Radium oder irgend einer radioaktiven Substanz, gelegt; der zweite, B, wurde in der Nähe einer 15 mg reinen Radiumbromids im Vakuum enthaltenden Quarzröhre gehalten, er phosphoreszierte hell und leuchtete während der ganzen Zeit des Versuches. Nach 14 Tagen zeigten die beiden Diamanten keinen Unterschied, und selbst nach 6 Wochen wurde kaum ein Unterschied wahrgenommen; der Diamant B, der bei der Radiumröhre gelegen hatte, schien ein wenig dunkler.

Sodann wurde der Diamant B direkt in die Röhre mit dem Radiumbromid gebracht, so daß das Salz ihn allseitig berührte, während A wie früher von den Emanationen entfernt gehalten wurde. Nach 78 Tagen war der Diamant A von derselben blaßgelben Farblosigkeit wie anfangs, der Diamant B hingegen war dunkler und von blaugrüner Farbe, ohne Spur von Gelb. Hiernach scheint es, daß die Fähigkeit der Radiumemanationen, durchsichtige Körper, auf die sie treffen, dunkel zu machen — eine Eigenschaft, die sich besonders beim Glas und weniger beim Quarz zeigt — auch für den Diamanten gilt. Der Diamant B wurde nun auf 50° erwärmt und in einem Gemisch von stärkster Salpetersäure und Kaliumchlorat 10 Tage gelassen, während welcher das Gemisch täglich erneuert wurde. Nach dieser Zeit hatte der Diamant seine dunkle Oberflächenfarbe verloren, er war ebenso hell und durchsichtig wie der andere, aber seine Farbe blieb statt gelb, blaß blaugrün.

Die Radiumemanationen haben danach eine doppelte Wirkung auf den Diamanten ausgeübt. Die β-Strahlen (Elektronen) bewirkten eine Umwandlung der Oberfläche in Graphit, ähnlich, aber weniger stark, wie die kräftigeren Elektronen der Kathodenstrahlen. Zweitens wurde die Körperfarbe des Steines durch die Emanationen verwandelt, eine schwer verständliche Wirkung, da die Emanation schon durch die dünnste Haut eines festen Körpers aufgehalten wird. Herr Crookes glaubt, daß die Farbenänderung eine sekundäre Wirkung sei, veranlaßt durch das intensive Phosphoreszieren, welches der Diamant in Gegenwart des Radiums zeigte. Dieser viele Wochen anhaltende konstante Schwingungszustand im Diamanten könnte eine Veränderung hervorrufen, die sich durch die veränderte Farbe dokumentierte. Wenn z. B. die gelbe Farbe vom Ferrizustande des Eisens im Diamanten herrührte, könnte eine Reduktion in den Ferrozustand das blasse Blaugrün veranlassen.

Henri Moissan und O'Farrelly: Über die Destillation einer Mischung von zwei Metallen. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1659—1664.)

Der elektrische Ofen, dem die Wissenschaft bereits so viele neue Tatsachen verdankt, ermöglichte die Untersuchung der Destillation zweier Metalle, deren Siedepunkt ziemlich verschieden ist; und um die Ergebnisse möglichst zu vereinfachen, wählten die Verff. solche Metalle, die bei der hier zur Verwendung kommenden

Temperatur keine Carbide, durch Vereinigung mit dem Material des Heiztiegels, bilden, nämlich Kupfer, Zink, Cadmium, Blei und Zinn. Gewöhnlich wurden bestimmte Mengen bekannter Legierungen einfach im Tiegel erhitzt und nach gemessenen Zeiten Proben entnommen und analysiert; oder es wurden von den Legierungen nur die Rückstände nach bestimmten Zeiten untersucht. Stets wurde ein wenig intensiver Strom von 450 bis 500 Amp. bei 110 Volt Spannung verwendet.

Zunächst kamen 40 g einer Legierung aus 60 % Kupfer und 40 Zink zur Untersuchung in vier Schiffchen, die 1, $2^1/_2$, 5 und 8 Minuten lang vom Moment der Verflüssigung an erhitzt wurden; alle enthielten beim Schluß nur Kupfer ohne Zink. Sodann wurde eine Kupfercadmiumlegierung von 75 % Cu und 25 % Cd destilliert, nach 3 und nach 6 Minuten wurden nur noch Spuren von Cadmium gefunden. Ferner kamen Legierungen von Kupfer mit Blei und von Kupfer mit Zinn in verschiedenen Prozentverhältnissen und zum Schluß Legierungen von Zinn und Blei zur Untersuchung.

Vergleicht man das Ergebnis all dieser Versuche, so findet man, daß das Sieden eines Gemisches zweier Metalle sich genau so verhielt wie eine fraktionierte Destillation und daß die Zusammensetzung sich änderte nach der Zeit der Destillation oder vielmehr nach der Menge von Stoff, die destilliert worden. Erhitzte man ein Gemisch von Kupfer und Zink, von Kupfer und Cadmium oder von Kupfer und Blei, so nahm die Prozentmenge Kupfer, die im Rückstande angetroffen wurde, regelmäßig zu, bis man zum reinen Kupfer gelangte. Ähnlich verhielt es sich mit dem Zinn und Blei; man erhielt im Tiegel fast reines Blei. Anderes zeigte die Legierung Kupfer-Zinn; die prozentische Menge Zinn nahm im Rückstande zu, wenn das Kupfer im Überschuß war, sie nahm hingegen ab, wenn das Zinn in großem Überschuß zugegen war. Die Resultate führten auf den Gedanken, daß es eine Mischung von Kupfer und Zinn geben werde, die während des Siedens sich nicht verändert; dies war in der Tat der Fall. Die Mischung entsprach der kristallisierten Legierung Sn Cu.

Ferner ist interessant ein Vergleich der Verflüchtigung des Zinns mit der des Kupfers. Obwohl der Schmelzpunkt des Zinns 226° und der des Kupfers 1056° ist, sehen wir, daß das Zinn flüssig blieb in einem sehr großen Temperaturintervall, da in den Versuchen sein Siedepunkt viel höher war als der des Kupfers.

„Bei den Versuchen über das Sieden der Metalle werden Beispiele angetroffen, die den drei Typen der Destillation eines Gemisches zweier Flüssigkeiten entsprechen. Das Kupfer und das Blei verhalten sich bei der Destillation wie eine Mischung teilweise mischbarer Flüssigkeiten, z. B. eine Mischung von Wasser und Äther. Hingegen verhalten sich Zinn und Blei wie eine Lösung von Wasser und Alkohol. Was das Kupfer und das Zinn betrifft, so ähneln sie einer Lösung von Wasser und Ameisensäure, und es existiert für sie eine konstante, wenn auch sehr hohe Temperatur, bei welcher die beiden Körper die gleiche Dampfspannung besitzen.

Die Gesetze, welche dem Fraktionieren zweier Flüssigkeiten durch die Destillation vorstehen, finden also Anwendung auf die Metalle bei sehr hohen Temperaturen."

A. Forel: Über Polymorphismus und Variation bei den Ameisen. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschr. für A. Weismann], S. 571—586.)

Emery: Zur Kenntnis des Polymorphismus bei den Ameisen. (Ebenda, S. 587—610.)

E. Wasmann: Zur Kenntnis der Gäste der Treiberameisen und ihrer Wirte am oberen Kongo. (Ebenda, S. 611—682.)

N. Holmgren: Ameisen (Formica exserta Nyl) als Hügelbildner in Sümpfen. (Zool. Jahrb., Abt. f. System. usw., 1904, Bd. XX, S. 353—370.)

Es ist lange bekannt, daß es bei vielen Ameisenarten außer den drei normalen Ständen der Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen, welche oft so sehr in ihrem Bau von einander abweichen, daß sie von Unkundigen ganz verschiedenen Arten beigezählt werden könnten, noch andere, ihrem Bau nach zwischen je zweien dieser Hauptformen stehende Individuen gibt. Durch die Arbeiten von Forel, Wasmann, Emery, Adlerz und Wheeler ist unsere Kenntnis des Polymorphismus bei den Ameisen sehr bereichert worden, und wie weit gelegentlich der Polymorphismus bei einer einzigen Art gehen kann, davon zeugt die unlängst an dieser Stelle besprochene Mitteilung von M. Holliday über Leptothorax emersoni (Rdsch. XIX, 1904, 99), in deren Nestern nicht weniger als zehn verschiedene Formen weiblicher Tiere vorkommen. In der hier vorliegenden Arbeit gibt Herr Forel zunächst eine Übersicht über die bisher bekannten verschiedenen Formen, die unter zehn Gruppen fallen.

Außer den normalen geflügelten Männchen mit stark verkümmertem Gehirn sind flügellose, ergatomorphe Männchen bekannt, die, von allen normalen Männchen der Ameisen und anderer Hymenopteren verschieden, in ihrem Aussehen durchaus an Arbeiter erinnern. Regelmäßig finden sich solche Männchen bei den Gattungen Cardiocondyla Emery und Formicoxenus Mayr, außerdem bei Ponera punctatissima Roger und P. ergatandria Forel. Die Entstehung dieser Formen ist durchaus dunkel. Die eigentümliche Schmarotzerameise Anergates Forel, die keine eigenen Arbeiter besitzt, hat Männchen, die einen gewissen Übergang zwischen den beiden genannten Formen darstellen: flügellos, aber in der Puppe mit embryonalen Flügelanlagen und als Imago mit Flügelnarben versehen.

Viel reicher entfaltet sich der Polymorphismus im weiblichen Geschlecht. Hier kommen, außer den normalen, geflügelten Weibchen, deren Gehirnentwickelung zwischen der des Männchens und der Arbeiterin steht, folgende Formen vor:

1. Kleine, nur durch geringere Größe und geringere Fruchtbarkeit von den normalen abweichende Weibchen. Sie finden sich nur ausnahmsweise, neben normalen Weibchen.

2. Flügellose, ergatomorphe, stark fruchtbare Weibchen. Herr Forel hält es für wahrscheinlich, daß diese Formen nicht verkümmerte oder umgebildete Weibchen, sondern wieder fruchtbar gewordene Arbeiter seien. Möglich auch, daß sie bei einigen Arten auf diesem, bei anderen auf jenem Wege entstanden. Sie kommen allein, ohne normale Weibchen, bei allen Dorylinen, bei der Gattung Leptogenys Roger und wahrscheinlich auch Diacamma Mayr vor; bei der Gattung Tomognathus vertreten sie zugleich die Stelle der Arbeiter. Neben normalen Weibchen wurden sie häufig bei Polyergus rufescens Latr., Monomorium fur Forel und Ponera eduardi Forel gefunden, selten bei einer Reihe anderer Arten.

3. Verbildete Weibchen, unfruchtbar, mit verbildetem Kopf, buckligem Thorax und mangelhaften psychischen Fähigkeiten. Es sind dies die von Wasmann als Pseudogynen bezeichneten Formen, deren Entwickelung, wie dieser Forscher gezeigt hat, mit dem Vorkommen von Lomechusa oder Atemeles in den Nestern der betreffenden Ameisen zusammenhängt, und welche sich bei Formica- und Myrmica-Arten finden. (Rdsch. XI, 1896, 188; XV, 1900, 603.)

Endlich zeigen neben den gewöhnlichen, flügellosen, durch besonders gute Gehirnentwickelung ausgezeichneten Arbeitern noch die durch große Köpfe und Mandibeln ausgezeichneten Soldaten (Pheidole Westw., Dimorphomyrmex André, Colobopsis Mayr, Myrmecocystus bombycinus Roger, Acanthomyrmex Emery, Arten von Cryptocerus und Eciton, Cremastogaster biformis André) einen weniger scharf ausgeprägten Polymorphismus von Arbeitern bei einer Reihe von Arten, wobei zum Teil —

vgl. oben, Leptothorax — die Mannigfaltigkeit eine sehr große sein kann. Für solche Fälle, in denen neben sehr großen Weibchen sehr kleine Arbeiter vorkommen, hat schon früher Emery die Wahrscheinlichkeit betont, daß in diesen Fällen die vermittelnden Formen ausgestorben sein dürften. Auffallend ist, daß gewissen Arten normale Weibchen oder Männchen ganz fehlen. Die eigenartige Gattung Tomognathus, bei welcher nur eine Form flügelloser, weiblicher Tiere neben normal geflügelten Männchen existiert, lebt in Nestern des kleinen Leptothorax acervorum Fabr., welcher ihre Brut versorgt. In ähnlicher Weise lebt Anergates bei Tetramorium caespitum, dessen Weibchen von den Schmarotzern verdrängt werden, während der ähnlich lebende Strongylognathus testaceus Schenk die Weibchen von Tetramorium neben sich duldet. Auch Strongylognathus besitzt sehr wenig eigene Arbeiter. Da andere Strongylognathus-Arten Raubzüge zu veranstalten scheinen, so dürfte auch Str. testaceus von räuberisch lebenden Ahnen herstammen.

Auch hermaphrodite Formen sind bekannt, und zwar sowohl zwischen Männchen und Weibchen als zwischen Männchen und Arbeiter. Oft sind es nur ganz kleine Abteilungen des Körpers, die sich durch ihren Bau als dem anderen Geschlecht angehörig erweisen. Verfasser fand einen Hermaphroditen, bei dem in zwei auf einander folgenden Segmenten je die entgegengesetzte Hälfte männlich war. Eine von Herrn Forel früher beschriebene Azteca mülleri besaß einen genau zur Hälfte männlichen, zur Hälfte weiblichen Kopf, aber rein männliche Geschlechtsorgane. Es scheinen also hier die sekundären Geschlechtsmerkmale nicht vollständig von der Entwickelung der Geschlechtsorgane abhängig zu sein.

Die frühere Annahme, daß bei den Ameisen, wie bei den Bienen, aus unbefruchteten Eiern stets Männchen hervorgingen, welche vom Verfasser selbst und von anderen Autoren durch Zuchtversuche bestätigt wurde, ist für Lasius niger Fabr. nach neueren Versuchen von Reichenbach nicht gültig. Auch der von Emery vertretenen Annahme eines Einflusses verschiedener Ernährung auf die Entwickelung der verschiedenen Formen hat Verfasser nie zustimmen können, da den Ameisen sowohl Waben und Zellen als auch andere Mittel fehlen, die Nahrung qualitativ zu dosieren. Neuere Untersuchungen von Janet und Wheeler haben zudem den Beweis erbracht, daß eine solche Dosierung tatsächlich nicht stattfindet. So ist über die den Polymorphismus bedingenden Faktoren zurzeit Näheres noch nicht bekannt.

Eine gleichfalls noch nicht völlig geklärte Frage ist die der Koloniebildung. Daß ein Ameisenweibchen nach dem Hochzeitsfluge imstande ist, ihre ersten Larven bis zur Verpuppung allein zu füttern, hat Verfasser — ältere Angaben Hubers bestätigend — experimentell erweisen können. Ein in Gefangenschaft gehaltenes Weibchen lebte, ohne selbst Nahrung zu sich zu nehmen, neun Monate lang. In dieser Zeit hatten sich drei ihrer fünf Larven verpuppt, eine war bereits zum Arbeiter entwickelt. Herr Forel glaubt, daß die Gründung einer Kolonie durch ein Weibchen bei kleinen Kolonien die Regel bildet, will diesen Satz jedoch nicht verallgemeinern. Der Umstand, daß einzelne Kolonien sehr lange — Verfasser kennt eine solche schon seit 40 Jahren — bestehen, länger, als ein Weibchen leben kann, spricht dafür, daß Weibchen, die in der Nähe ihres Nestes befruchtet wurden, in diesem zurückgehalten werden. Wenn nun kleine Kolonien in der Regel eine gemeinsame Stammmutter haben, in deren Receptaculum die Spermatozoen jahrelang lebensfähig bleiben, so sind die Vorbedingungen für eine große Konstanz der Charaktere innerhalb einer Kolonie gegeben. Dagegen ist die Variabilität innerhalb der ganzen Art bei manchen Ameisen ungeheuer, so daß, um eine Übersicht zu ermöglichen, vielfach zu vierfacher Benennung hat gegriffen werden müssen. Es scheinen hier teils geographische, teils physikalisch-chemische Bedingungen (Boden, Klima) mitzuwirken.

Die geographische Verbreitung anlangend, hebt Verfasser die weite Verbreitung mancher Arten und die leichte Verschleppung durch Schiffe hervor. So wurde unter anderem eine nach Tasmanien verschleppte europäische Art gelegentlich durch ein Schiff von dort zurück importiert. Von Interesse ist, daß die Ameisenfauna Neuseelands, Südaustraliens und Patagoniens der Jheringschen Annahme einer primitiven antarktischen Fauna günstig ist, daß aber die antarktische Fauna hier, wie auch bei anderen Tiergruppen, mit der arktischen nur durch Konvergenz, nicht durch Stammesgemeinschaft verbunden erscheint.

Im Gegensatz zu den hier von Herrn Forel dargelegten Anschauungen vertritt Herr Emery auch in der vorliegenden Arbeit den Standpunkt, daß die Ursache des Polymorphismus wesentlich in den Ernährungsbedingungen zu suchen sei, daß „durch verschiedene Ernährungsweise einerseits fruchtbare und unfruchtbare Weibchen, anderseits große und kleine Individuen gezüchtet werden; demzufolge können in jeder Art große und kleine Weibchen, große und kleine Arbeiterinnen gedacht werden und dazwischen alle möglichen Stufen der Größe und Fruchtbarkeit". Es sind, nach Herrn Emery, die Anlagen der Körperteile bzw. der Körpereigenschaften im Keim aller Arbeiterinnen und Weibchen gleichartig, nur werden dieselben durch qualitative und quantitative Ernährungsbedingungen verschiedenartig affiziert. Der einzige Unterschied, den Herr Emery schon für den Keim der großen und kleinen Individuen annimmt, ist die ungleichgradige Fähigkeit üppiger Ernährung bei gleicher Zufuhr von Nahrungsstoffen. Im einzelnen nimmt Herr Emery die Wirkung besonderer Korrelationsgesetze an, welche das Wachstum der einzelnen Körperteile regulieren. Für Arten, die in der Größe stark variieren und dabei ihre Gestalt verändern, seien bestimmte „kritische Größen" zu erkennen, ober- oder unterhalb welcher der eine oder andere Körperteil Veränderungen aufweist. So zeigt sich z. B. für die Arbeiter von Dorylus affinis Schenk die Länge von 7 bis 8 mm einerseits und 2,2 bis 2,5 mm anderseits als kritische Größe; oberhalb der ersteren wird das Tier zum Soldaten, unterhalb der letzteren zum Pygmäen; beide sind durch charakteristische Unterschiede von der normalen Arbeiterform getrennt.

Von einer Reihe — seltsamer Weise durchweg amerikanischer Arten — sind Herrn Emery Individuen mit stark geschwollenem Hinterleib und meist relativ kleinem Kopf in die Hände gekommen, deren abnorme Gestalt durch die Anwesenheit einer oder mehrerer Mermis im Hinterleib bedingt war. Während infolge der hierdurch bedingten Ernährungsstörung der Kopf im Wachstum zurückblieb, wurde der Hinterleib durch den Wurm stark aufgetrieben (vgl. auch Rdsch. XVII, 1902, 146). Es waren alles flügellose, durch den angeschwollenen Hinterleib und den kleinen Kopf weiblichen ähnlich erscheinende Arbeiter. Verfasser wirft die Frage auf, ob vielleicht auch manche der beschriebenen flügellosen, arbeiterähnlichen Weibchen keine solche, sondern durch Parasitismus umgebildete Arbeiter seien. Herr Emery bestreitet, daß bei einer Ameisenart geflügelte und flügellose Weibchen als Ausdruck eines gesetzlichen Dimorphismus zusammen vorkommen; die von Ponera-Arten beschriebenen Formen stehen zwischen Weibchen und Arbeitern in der Mitte, die arbeiterartigen Weibchen von Polyergus vermag Herr Emery, da sie nach Wasmanns Beobachtung nur parthenogenetische Eier legen, gleichfalls als echte Weibchen nicht anzuerkennen.

Wie die von Mermis behafteten Arbeiter einen verkümmerten Kopf bei stark geschwollenem Hinterleib besitzen, so glaubt Herr Emery auch in der normalen Entwickelung der Ameisen einen solchen Gegensatz zwischen Kopf und Hinterleib erkennen zu können. Bei der Bildung der Imago wird zuerst für die zum Leben unentbehrlichen Organe (Verdauungs- und Geschlechts-

apparat) das Nötige geleistet: Bildung und Gestaltung des Kopfes wird nach dem Maß des übrig gebliebenen Anlagematerials reguliert. Es handelt sich um einen „Kampf der Teile".

Zum Schluß beschreibt Verfasser eine neue ihm zugegangene pseudogyne Form von Pheidole diversus.

Bereits in mehreren früheren, auch in dieser Zeitschrift besprochenen Arbeiten (Rdsch. XVI, 1901, 139; XVIII, 1903, 99, 515) hat Herr Wasmann über die Gäste der afrikanischen Treiberameisen (Dorylinen) berichtet und sie nach ihrem biologischen Verhalten in die vier Gruppen des Mimikrytypus, des Trutztypus, des Symphilentypus und des indifferenten Typus geteilt (vgl. hierüber die erwähnten Referate). Die hier vorliegende größere Arbeit gibt auf Grund des dem Verfasser inzwischen zugegangenen neuen Materials eine eingehende Bearbeitung der Dorylinengäste. Den größten Teil der Arbeit nimmt die Beschreibung der Käfer ein, welcher Bestimmungstabellen für die Arten und biologische Notizen beigegeben sind. Es folgen einige Mitteilungen über die Biologie zweier neuer Gastarten von Herrn Kohl, der einen großen Teil des von Herrn Wasmann bearbeiteten Materials am Kongo gesammelt hat, einige Bemerkungen über mehrere Dorylus- und Anomma-Arten und endlich ein nach den Wirtsarten geordnetes Verzeichnis aller bisher bekannt gewordenen Dorylinengäste. Da die allgemeine Charakteristik der verschiedenen, von Herrn Wasmann unterschiedenen biologischen Typen bereits in den früheren Referaten besprochen wurde, und betreffs der zahlreichen systematischen, anatomischen und biologischen Einzelangaben auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß, so sei hier nur auf eine biologisch und phylogenetisch interessante Tatsache hingewiesen. Unter den Gästen der Dorylinen befinden sich kleine Staphylinen der Gattung Doryloxenus, deren in Afrika gefundene Arten sich schon durch die stark verkümmerten, zu Haftorganen umgewandelten Tarsen als an eine „reitende" Lebensweise angepaßte Formen erwiesen, wie dies für einen Gast wandernder Ameisen auch vorteilhaft ist. Sehr eigentümlich ist nun, daß dieselbe Gattung durch zwei Arten in ostindischen Termitennestern vertreten ist. Sie zeigen dieselben Anpassungscharaktere wie die afrikanischen Arten, auch die rudimentären Tarsen, doch haben sie längere Fühler, eine glatte, unbehaarte Körperoberfläche und einen vorn stark niedergebogenen Kopf. In denselben Termitennestern findet sich noch eine andere, der eben besprochenen sehr ähnliche neue Staphylinengattung, die Herr Wasmann Discoxenus nennt, und die sich von Doryloxenus durch den ganz auf die Unterseite des Halsschildes hinabgerückten Kopf und abstehende Borsten, also durch Merkmale eines ausgesprochenen Trutztypus unterscheidet. Als dritte Staphylinengattung findet sich in denselben Termitennestern der durch scheibenförmigen, verkürzten und verflachten Hinterleib, verkürzte, auf die Unterseite gebogene Fühler und normal entwickelte Tarsen gekennzeichnete Termitodiscus. Es stellen demnach diese drei Gattungen drei Etappen auf dem Wege zur Ausbildung eines Trutztypus dar. Da die charakteristischen Merkmale des Doryloxenus wohl von einem Dorylinengast, nicht aber von einem Termitengast erworben sein können, so muß diese Gattung ursprünglich an jene Ameisen gebunden gewesen sein. Ihr Vorkommen in den ostindischen Termitennestern erklärt Verfasser dadurch, daß zu der Zeit, als Mittelafrika von Ostindien getrennt wurde, jene Dorylinengäste bei Raubzügen, welche die Dorylinen gegen die Termitennester unternahmen, in diesen zurückgeblieben und dort zum Ausgangspunkt der erwähnten Entwickelungsreihe wurden. — Im ganzen sind bisher einige 40 Käfer, eine kleine, flügellose, den Blattiden ähnliche Fliege, ein Lepismine und zwei Milben als Dorylinengäste bekannt.

Die Studien des Herrn Holmgren beziehen sich auf die Rolle, welche Formica exsecta Nyl. als Hügelbildner in nordischen Sumpflandschaften spielt. Der Sumpf, in welchem die Beobachtungen angestellt wurden, liegt in der Umgebung von Aborträsk im Gellivare Lappmark. Begrenzt wird derselbe im Norden und Süden durch Seen, im Osten durch ein Gebirge, im Westen durch einen Bach. Verfasser studierte den nördlichen Teil, und zwar die Strecken nahe der östlichen und westlichen Begrenzung. Am Ufer des Baches stehen neben Grauweiden, Birken, Fichten und Kiefern die gewöhnlichen Sumpfpflanzen; diese ganze Weidezone, wie Herr Holmgren sie nennt, ist höchstens 20 m breit. Jenseit derselben beginnt die Zone der Sphagnumhügel, welche reihenweise angeordnet sind und deren Vegetation wesentlich aus Sphagnum-Arten und Betula nana besteht, daneben kommt Polytrichum strictum und die gewöhnliche Sumpfflora vor. Innerhalb dieser liegt dann der wahre Sumpf, den zentralen Teil des Gebietes bildend.

In der Weidezone stehen spärliche, aber große (1 m und darüber) Ameisenhaufen, in der Sphagnum-Zone sind sie sehr zahlreich, aber kleiner (35 bis 40 cm), sie stehen hier meist an den Rändern der Hügel. Verfasser beschreibt nun, an der Hand von Abbildungen, eine Anzahl dieser Hügel, deren Form sehr verschieden ist und die alle mehr oder weniger mit Polytrichum bewachsen sind. Diese Moosbedeckung hindert die Ausdehnung der Haufen nach dieser Seite, beeinflußt dadurch die Form und veranlaßt die Ameisen, bei zu starker Entwickelung der Moose die betreffenden Teile des Baues und schließlich den ganzen Bau zu verlassen. Die bedeutendere Größe der Haufen in der Weidezone beruht auf dem reichlichen Vorhandensein von Baumaterial und der leichten Zugänglichkeit. Die fortgesetzte Aufhäufung neuer Baustoffe hindert hier auch die Bildung von Polytrichum-Rasen. In der feuchten Sphagnum-Zone sind die Baustoffe spärlich, die Ameisen können auch nicht, wie anderswo, bestimmte Straßen innehalten. So wachsen die Haufen langsam und ermöglichen ein üppiges Wuchern von Polytrichum. Nachher wandern aus der Umgebung andere Pflanzen nach. Da die Ameisen die stark mit Polytrichum bewachsenen Teile des Baues räumen und diese bei sehr starker Entwickelung der Moose schließlich ganz verlassen — wie Herr Holmgren meint, weil die Moose das Wasser festhalten und so die betreffenden Partien zu feucht werden — so finden häufige Auswanderungen statt, und so erklärt sich die große Zahl und geringe Größe der Hügel in diesem Teil des Gebiets. So findet eine Art Kampf zwischen Polytrichum und Ameisen statt, aus welchem das erstere in der Regel als Sieger hervorgeht. Schließlich wird das Polytrichum auf den Hügeln — ebenso wie anderswo — durch Sphagnum verdrängt. Die erwähnten Sphagnum-Hügel erscheinen demnach als die Endprodukte der durch Moose zerstörten Ameisenhaufen.

Ein ähnlicher Kampf scheint, wie Verfasser am Schluß bemerkt, in demselben Gebiet zwischen Formica rufa und Vaccinium-Arten (auch Rubus chamaemorus) stattzufinden. R. v. Hanstein.

Otto Porsch: Über einen neuen Entleerungsapparat innerer Drüsen. (S.-A. aus der „Österreichischen botanischen Zeitschrift", Jahrg. 1903, 12 S.)

Die Blätter der Eucalyptusarten führen zahlreiche innere Drüsen, die mit ätherischem Öl erfüllt sind. Solche innere Drüsen finden sich auch bei anderen Pflanzen, und man glaubte früher, daß das Sekret nicht nach außen entleert werden könne. Indessen hat Haberlandt vor einiger Zeit gezeigt, daß bei den Rutaceen eigene histologische Einrichtungen vorhanden sind, die im Dienste der Entleerung des Sekretes stehen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 526). Herr Porsch zeigt nun, daß bei Eucalyptus pulverulenta Sims. und E. globulus Lab. (wahrscheinlich auch bei den übrigen Arten der Gattung) eine ähnliche Einrichtung besteht. Wie bei den Rutaceen setzt sich der Entleerungsapparat von Eucalyptus aus zwei Bestandteilen zusammen, einem passiven, der hier außer dem meist

aus zwei „Deckzellen“ bestehenden Drüsendeckel noch von den unmittelbar unter ihm liegenden Zellen der Drüsenwand gebildet wird, und einem aktiven, der Drüsenwand. Der Bau des Drüsendeckels bedingt aber eine andere Art der Sekretentleerung als bei den Rutaceen. Bei letzteren findet bei der Entleerung zwar eine teilweise Trennung der Deckzellen statt, aber deren Individualität bleibt insofern gewahrt, als sowohl ihre Außen- wie ihre Innenwände vollkommen intakt bleiben. Bei Eucalyptus dagegen werden sowohl die Innen- als die Außenwände einer oder beider Deckzellen zerrissen und die morphologische sowohl wie die vitale Selbständigkeit der betreffenen Deckzelle gestört. Die Mechanik des Apparates ist folgende. Die Wandzellen stehen unter dem Drucke des den Drüsenraum ausfüllenden Sekrets und üben ihrerseits infolge ihres hohen Turgors auf den Drüseninhalt einen bedeutenden Gegendruck aus. Dieser Druck allein genügt jedoch noch nicht, um die Entleerung des Sekrets zu bewirken. Erst wenn er durch einen äußeren Eingriff, wie z. B. durch Biegungen des Blattes, gesteigert wird, werden die Außenwände der Deckzellen an histologisch präformierten Rißstellen durchrissen, und das Sekret tritt nach außen. Gewisse Besonderheiten im Bau der Deckzellmembranen stehen in Einklang mit dieser Art der Sekretentleerung. Bezüglich der biologischen Bedeutung des Apparates möchte Verf. annehmen, daß er zunächst nur ein Mittel sei, ein vielleicht wertloses Produkt des Stoffwechsels auszuscheiden, möglicherweise aber sekundär zu einer Schutzeinrichtung gegen Tierfraß geworden sei. F. M.

Literarisches.

J. Plassmann: Untersuchungen über den Lichtwechsel des Granatsterns μ Cephei. 112 S., mit einer Kurventafel. (Münster i. W. 1904, Aschendorffs Buchhandlung.)

Als Ursache des Lichtwechsels gewisser Veränderlicher haben schon vor hundert Jahren verschiedene Autoren die Rotation von Sternen angenommen, deren Oberflächen sich aus Regionen von sehr ungleicher Helligkeit zusammensetzen. Wenn auf einem solchen Sterne die dunklen Gebiete ihre Größe und ihren Ort änderten, so konnte in seinem Lichtwechsel von der Regelmäßigkeit der Rotation jede Spur verdeckt werden, sowohl in der Periode wie im Betrage der Lichtschwankung, der Beobachter erblickte dann einen scheinbar ganz unregelmäßigen Veränderlichen. Ob die dunklen Teile der Oberfläche riesige Flecke sind oder, wie manche meinten, Schlackenfelder, oder auch Flutberge atmosphärischer Gezeiten, Dichtemaxima der Gashülle des Sternes mit entsprechend hoher Lichtabsorption, ist eine Frage für sich, die aus der Untersuchung des Lichtwechsels allein schwerlich zu beantworten ist. Unbedingt muß hier auch das Spektroskop mitsprechen. Eine genaue Kenntnis des Helligkeitsverlaufs ist aber auf alle Fälle unerläßlich.

Für den sehr stark rot leuchtenden Stern μ Cephei hat in vorliegender Abhandlung Herr J. Plassmann in Münster i. W. die kritische Untersuchung der Lichtschwankung von 1848 bis 1903 geliefert. Der Verf. hatte sich hier eine sehr schwierige Aufgabe gestellt. Die Helligkeitsauffassung stark gefärbter Sterne ist bei den einzelnen Beobachtern sehr verschieden; so schätzt Herr Plassmann selbst rote Sterne bedeutend schwächer als andere Beobachter. Bei der Vergleichung solcher Sterne mit weißen Sternen wirkt ein wechselnder Luftzustand äußerst störend, so daß man im allgemeinen die angebliche Veränderlichkeit rötlicher oder orangefarbener Sterne nicht anerkennt, wenn sie nicht wesentlich mehr als eine halbe Größenklasse beträgt, also schon recht auffällig ist. Bei μ Cephei wiesen aber bisweilen mehrere Jahre lang die von geübten Beobachtern angestellten Schätzungen nur Unterschiede von wenigen Zehnteln einer Größenklasse auf und dies in so unregelmäßiger Folge, daß ein Gesetz unauffindbar zu sein schien. Daher sind es auch nur wenige Beobachter, die dem Sterne μ Cephei, W. Herschels Granatstern, längere Zeit hindurch ihre Aufmerksamkeit schenkten, von 1848 bis 1871 (mit einigen Unterbrechungen) Argelander, von 1848 bis 1884, und zwar besonders regelmäßig seit 1867 Jul. Schmidt und von 1881 bis 1903 in unermüdlicher Weise Herr Plassmann selbst. Fleißige Beobachter dieses Veränderlichen waren in neuerer Zeit auch die Herren Gore, Menze und G. v. Stempell, deren Größenschätzungen nebst einigen kleineren Reihen Herr Plassmann noch verwertet hat, während die von Herrn Knopf (Jena) und Herrn Holetschek (Wien) erlangten Schätzungen sowie die von Frau v. Prittwitz (Berlin) angestellten Photometermessungen nachträglich untersucht werden sollen. Wie man sieht, decken sich wiederholt zeitlich die Angaben zweier und neuerdings auch mehrerer Beobachter und bestätigen sich im wesentlichen. Herr Plassmann konnte auch nachweisen, daß zwar die durch die Farbe bedingte Differenz in der Größe von μ Cephei zwischen ihm und anderen Beobachtern sehr erheblich, aber glücklicherweise fast konstant ist, indem die Lichtkurven nach verschiedenen Autoren, vorausgesetzt daß diese die nötige Übung im Größenschätzen besaßen, durchschnittlich innerhalb von 0,05 Größenklassen parallel laufen. Im Laufe der Untersuchung hat sich freilich auch herausgestellt, daß zeitweilig von J. Schmidt statt des Granatsterns ein anderer Stern beobachtet worden war; ebenso scheint eine geringe Veränderlichkeit des einen oder anderen Vergleichsterns nicht ausgeschlossen zu sein, die natürlich die Ergebnisse hinsichtlich der Helligkeit von μ Cephei beeinflussen mußte.

Am schwierigsten gestaltete sich für Herrn Plassmann die Verwertung der Beobachtungen von J. Schmidt, der nicht genug Vergleichsterne benutzt hatte und außerdem in seinen Schätzungen eine beträchtliche Abhängigkeit von der Jahreszeit erkennen läßt. Die Schmidtsche Lichtkurve enthält eine starke Jahresschwankung, welche die langdauernden Änderungen des Granatsterns verdeckt. Argelander hatte dagegen eine größere Zahl gut bestimmter Vergleichsterne verwendet, darunter auch oft den Veränderlichen δ Cephei, in der Absicht, jede Voreingenommenheit bei der Schätzung von μ fernzuhalten. Da man den Lichtwechsel von δ Cephei sehr genau kennt, lassen sich diese Vergleichungen so gut ausnutzen wie solche mit einem unveränderlichen Sterne. Herr Plassmann selbst war gleich sorgfältig und vorsichtig bei der Auswahl der Vergleichsterne wie bei der Anstellung der Größenschätzungen. In allen Fällen wurde bei dieser Beobachtung die Argelandersche Methode der Stufenschätzungen gebraucht. Die Berechnung der Stufenwerte für die einzelnen Beobachter bildet einen Hauptteil der vom Verf. geleisteten Arbeit. Die Beobachtungen und ihre Umrechnung in Größen sind in den „Tafeln“ ausführlich mitgeteilt. Die erhaltenen Größen dienten zur Konstruktion einer Lichtkurve für den ganzen Zeitraum von 1851 bis 1903; einige Lücken waren freilich unvermeidlich. Die Hauptergebnisse, wie sie aus der Diskussion der Beobachtungen und der Gestalt der Kurve folgen, mögen mit Herrn Plassmanns Worten angeführt werden.

„1. Die größte in den 50er, 60er und 70er Jahren von Argelander festgestellte Helligkeit des Granatsterns beträgt etwa 3,7, die kleinste 4,7 der Potsdamer Skala. Für die Zeit von 1871 bis 1888 ist sie nicht zu ermitteln, weil die Beobachtungsreihe von Schmidt für die Ableitung absoluter Helligkeiten nicht brauchbar ist. In der Zeit von 1888 bis 1903 hat die Helligkeit sehr nahe dieselben Extreme gehabt wie bei Argelander; das folgt aus des Verf. Beobachtungsreihe unter Berücksichtigung des systematischen Fehlers in der Rotauffassung.

2. Es besteht ein Lichtwechsel von langer Periode, die zu Argelanders Zeiten 400 bis 460 Tage betrug, nun aber auf etwa 1000 Tage angewachsen ist. Die Amplitude dieses Wechsels betrug damals und heute etwa eine halbe Größenklasse. Da die Maxima verschiedene Höhen erreichen, und zwar vermutlich in Abhängigkeit von einer größeren Periode, wächst die Schwankung im ganzen auf eine volle Klasse an.

3. Neben den großen Perioden besteht eine kleinere, die um 1860 etwa 82 Tage betragen hat, von 1872 bis 1876 etwa 93 Tage mit progressiver Verlängerung, von 1888 bis 1903 recht genau 91,5 Tage. Ihre Amplitude ist von der Größenordnung der photometrischen Stufe (0,05 bis 0,1 Größe). Zur Zeit, wo Schmidt beobachtete, und auch heute scheinen zwei oder mehr Wellenreihen dieser Schwankung zu bestehen, von denen bald diese, bald jene deutlicher erkennbar ist. Die kleinen Variationen hängen nach Amplitude und Epoche von den großen ab, und die Abhängigkeit ist nicht einfach epizyklisch zu erklären."

Also eine ganze Reihe von Lichtkurven scheinen sich beim Granatstern zu überlagern. Die kleineren Wellensysteme, von denen jedes (nach 1888) 91 bis 92 Tage umfaßte, sind jeweils einige Jahre lang bemerkbar, wobei die beobachteten Lichtminima durchschnittlich nur um 7 bis 8 Tage von den berechneten Daten abweichen. Gegeneinander sind die Systeme um mehrere Wochen verschoben. In der Regel bestanden zwei Systeme, eine Zeitlang auch drei nebeneinander. Dazu kommt dann die etwa fünfmal längere Periode und anscheinend noch eine sehr lange Schwankung. Wir haben also hier ein ähnliches Bild wie bei den Fleckenperioden auf der Sonne. Die in verschiedenen heliographischen Längen vorhandenen Fleckengruppen folgen sich entsprechend den Längendifferenzen in verschiedenen zeitlichen Intervallen, jede Gruppe zeigt aber die nämliche Periode, die der Umdrehungszeit der Sonne gleich ist. Dann existiert hinsichtlich der Größe und Häufigkeit der Flecke die bekannte elfjährige, sowie eine noch fünf- bis sechsmal längere Periode. Aus dieser Ähnlichkeit des Fleckenphänomens mit der Lichtkurve des Granatsterns darf man natürlich nicht ohne weiteres auf denselben physischen Grund beider Erscheinungen schließen. Zu einer sicheren Deutung der Lichtänderungen bedarf es systematischer Spektralbeobachtungen, die wohl erkennen lassen würden, ob die Verdunkelungen des Sternes im Auftreten großer Flecke gleich denen der Sonne bestehen. Die Fleckenspektra der Sonne besitzen verschiedene charakteristische Eigentümlichkeiten, die sich bei dem als bedeutend intensiver anzunehmenden Fleckenphänomen auf dem roten Stern μ Cephei unschwer wiederfinden lassen müßten.

So zuverlässig nun auch die Größenschätzungen eines so geübten und erfahrenen Beobachters wie Herr Plassmann und früher Argelander auch sind, so ist ihre Anzahl leider nicht genügend groß, um die Einzelheiten des Lichtwechsels von μ Cephei alle sicher erkennen zu lassen. Schon unser veränderliches Klima ist ein großes Hindernis für eine regelmäßige Verfolgung eines so merkwürdigen Sternes. Mit den oben erwähnten Lichtwellensystemen scheint nämlich seine Helligkeitsschwankung noch nicht völlig erschöpft zu sein. Wiederholt wurde auch ein ungewöhnliches Aufleuchten um mehrere Stufen beobachtet, das ähnlich verlief wie die Maxima der Antalgolsterne, deren im allgemeinen konstantes Licht in regelmäßigen Zwischenzeiten eine fast plötzliche Steigerung erfährt. Wenn die Beobachtungen sich nicht dicht genug folgen, so können solche „Zuckungen" sehr leicht unbemerkt bleiben. Da zum Zweck einer sicheren Kurvenzeichnung jeder Mittelwert aus je drei vollwichtigen Beobachtungen nochmals mit dem nächst vorangehenden und folgenden ähnlich gebildeten Werte zu einem Dreiermittel vereinigt worden ist, so werden alle ganz kurz dauernden Lichtschwankungen in der Kurve verwischt. Bedeutungslos für die Theorie des Veränderlichen μ Cephei sind solche Lichtausbrüche sicherlich nicht. Sie Beobachtungsfehlern zuzuschreiben, gestattet die nachgewiesene Zuverlässigkeit der Größenschätzungen überhaupt nicht. Systematische Messungen mit vervollkommneten Photometern, die die Sterngrößen mit einer Genauigkeit von 2 bis 3 Hundertstel Größenklassen zu ermitteln erlauben und jede Voreingenommenheit des Beobachters ausschließen, dürften hier von großem Nutzen sein.

So wäre also zu wünschen, daß die gründliche Bearbeitung, die Herr Plassmann von den Helligkeitsschätzungen des Granatsterns geliefert hat, zu noch umfassenderen Beobachtungen photometrischer wie auch spektroskopischer Natur anspornen möge. Es müßte dann gelingen, jedes einzelne Lichtwellensystem scharf zu bestimmen. Wenn hierauf allmählich die kürzeren Wellen rechnerisch aus der Lichtkurve eliminiert werden, so würde diese sich immer mehr vereinfachen, anderseits aber auch die ungewöhnlichen Erscheinungen, wie Lichtausbrüche oder „Zuckungen", immer schärfer hervortreten lassen. Aber auch jetzt schon haben die Bemühungen des Herrn Plassmann, die sehr verwickelt und unregelmäßig aussehende Lichtkurve von μ Cephei in die sie zusammensetzenden einzelnen Wellensysteme zu zerlegen, schöne Erfolge gezeitigt, zu denen nicht am wenigsten die eigenen zahlreichen und sorgfältigen Beobachtungen des Verf. selbst beigetragen haben.

A. Berberich.

A. Klossovsky: Examen de la méthode de la prédiction du temps de M. N. Demtschinsky. (Odessa 1903.)

Vor einiger Zeit hatte Herr N. Demtschinsky eine Zeitschrift gegründet, in welcher er Wetterprognosen für Rußland auf längere Zeit voraus veröffentlichte. Herr Demtschinsky macht für die Abweichungen der Witterungselemente von ihrem normalen Verlaufe den Mond verantwortlich und gründet hierauf eine Theorie, welche, wie er behauptet, gestattet, das Wetter auf eine beliebige Zeit im voraus zu bestimmen. Es verlohnt sich nicht, auf die Einzelheiten dieser Theorie einzugehen; es war aber nötig, dieselbe zu erwähnen, da sich Herr Klossovsky der mühevollen Arbeit unterzogen hat, auf Grund eines eingehenden Beobachtungsmaterials diese Theorie zu prüfen. Herr Klossovsky hat nun aus den Beobachtungen von Odessa, Kiew und Moskau nachgewiesen, daß ein Zusammenhang zwischen den Kurven des Luftdruckes, der Temperatur, der Bewölkung und des Regenfalles mit den Mondphasen in der von Herrn Demtschinsky geforderten Weise nicht existiert. Der von Letzterem behauptete Zusammenhang zwischen den Luftdruck- und Temperaturverhältnissen des Winters mit denen des Sommers hat sich nur in 50 Proz. der Fälle bewahrheitet, also nicht öfter, als man auch nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung annehmen darf. Dasselbe gilt von den Prognosen, welche nicht mehr Treffer aufweisen, als wenn man ganz willkürliche Prognosen ohne andere Grundlage als die Kenntnis der klimatischen Verhältnisse der Gegend aufstellen würde.

Es ist erfreulich, daß durch die Arbeit Klossovskys den Ansichten Demtschinskys von vornherein in wirksamer Weise entgegengetreten worden ist. Es steht nun zu hoffen, daß die Theorie hiermit endgültig abgetan ist und derselben vom Publikum nicht erst eine Bedeutung zugesprochen wird, welche sie nicht verdient. In diesem Sinne muß die mühsame Arbeit Klossovskys von Jedem, der es mit der Wissenschaft ernst meint, mit Freude begrüßt werden. G. Schwalbe.

G. Lunge: Technisch-chemische Analyse; **E. Wedekind:** Stereochemie; **H. Bucherer:** Die Teerfarbstoffe mit besonderer Berücksichtigung der synthetischen Methoden. (Sammlung Göschen. Nr. 195, 201 u. 214.)

Die vorliegenden Bändchen der verdienstvollen Göschenschen Sammlung wenden sich an ein chemisch bereits unterrichtetes Publikum. Die Vorzüge der früheren Bände der Sammlung, die klare, leicht verständliche Darstellung und die kunstvolle Behandlung des Materials in dem engen Raume, die, ohne überladen zu sein, alles Wissenswerte bringt, ist auch diesen Publikationen eigen. Da die Bearbeitung der betreffenden Spezialgebiete anerkannten Forschern übergeben wurde, erhalten die Bändchen besonderen Wert, und der Leser kann sicher gehen, in ihnen gediegenen Inhalt in gefälliger Form zu finden. P. R.

W. Pfanhauser: Die Galvanoplastik. (Monographien über angewandte Elektrochemie, XI. Bd.) Mit 35 in den Text gedruckten Abbildungen. XI und 139 S. (Halle a. S. 1904, W. Knapp.)

Die Schrift, welche überall die kundige Hand des Fachmannes verrät, schließt sich an das in der gleichen Sammlung erschienene Buch des Verf. „Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre“ an, welches die in der Großtechnik angewandte Galvanoplastik behandelt, während das vorliegende Werk die eigentliche Galvanoplastik, und zwar vorwiegend die Reproduktionsverfahren zum Gegenstande hat.

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick und einer Übersicht der einschlägigen Literatur bespricht der Verf. zunächst ausführlich die vorbereitenden Arbeiten, das Abformen der Gegenstände und das Leitendmachen der erhaltenen Formen. Dann folgt die Erzeugung galvanischer Niederschläge von Kupfer, Nickel, Eisen und Edelmetallen, die Mittel zur Herstellung gleichmäßig dicker Niederschläge, die Beschaffenheit der Anoden und die Einrichtung galvanoplastischer Bäder. Ihnen sind dann besondere Anwendungen der Galvanoplastik zur Herstellung von Clichées, dicken Druckplatten, Schriftgußmatern, Grammophonplatten usw., sowie eine Anzahl wichtiger Tabellen angeschlossen.

Die Schrift stellt eine sorgfältige, kritische, mit vielen eigenen Beobachtungen und Erfahrungen und durch instruktive Abbildungen erläuterte Bearbeitung dieses wichtigen Industriezweiges vor, welche allen Interessenten nur angelegentlichst empfohlen werden kann. Bi.

F. Ludwig: Die Milbenplage der Wohnungen, ihre Entstehung und Bekämpfung. Samml. naturwissenschaftl.-pädagogischer Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil und W. B. Schmidt. 20 S., m. 7 Abb., 8°. (Leipzig u. Berlin 1904, Teubner.)

Schon mehrfach hat Herr Ludwig in letzter Zeit darauf hingewiesen, daß gewisse Milben aus der Familie der Tyroglyphiden sich zuweilen in den Wohnungen so außerordentlich stark vermehren, daß sie dieselben fast unbewohnbar machen (Rdsch. XIX, 1904, 132). In einer Reihe dem Verf. bekannt gewordener Fälle trotzten dieselben allen angewandten Vertilgungs- und Desinfektionsmitteln und schädigten in einem Falle auch die Gesundheit der Bewohner. Zuweilen ging die Invasion von Mehl, Früchten oder anderen Nahrungsvorräten, zuweilen von Heu, Stroh oder gewissen Polsterstoffen — namentlich Pferdehaaren, sowie dem als Crin d'Afrique bekannten, aus der Schale der Kokosnuß gewonnenen Faserstoff — aus; auch zeigten sich die Milbeninvasionen meist nach längerem Leerstehen der Wohnung. Da es scheint, als ob diese Milbenplage im Zunehmen begriffen ist, so hat Herr Ludwig im vorliegenden Heft alle ihm bekannt gewordenen Fälle zusammengestellt und gibt, unterstützt von Abbildungen, eine genauere Beschreibung der besonders in Betracht kommenden Arten nebst einer Bestimmungstabelle nach Kramer und Canestrini.

Da die Vertilgung der Milben sehr schwer ist — Verf. fand unter allen von ihm erprobten Mitteln nur Schwefelkohlenstoff und xanthogensaures Kalium wirksam, empfiehlt aber als vorzüglich den Buchenauschen Desinfektionskasten —, so ist es ratsam, alles zu vermeiden, was eine zu starke Vermehrung dieser Tiere begünstigen kann. Vor längerem Verlassen der Wohnung sind alle Speisereste zu beseitigen, die Gefäße und Geräte gründlich zu reinigen; auch während der Abwesenheit ist, soweit möglich, für Lüftung und Belichtung der Wohnung, sowie für gelegentliches Ausklopfen der Polster und Matratzen zu sorgen, ebenso Staubanhäufung zu vermeiden. Nachbarschaft von Bäckereien, sowie von großen Vorräten getrockneter Früchte ist gefährlich. Pferdehaare sollen nur gründlich gereinigt, Crin d'Afrique nur nach sorgfältiger Desinfektion mit einem wirksamen Mittel zu Polstern verwandt werden. Nicht außer acht zu lassen ist auch die Verschleppung der sogenannten Hypopuslarven, welche in den Entwickelungskreis der Tyroglyphen gehören, durch Fliegen, Mäuse, Ratten u. dgl. Auch auf diese hat sich demnach die Aufmerksamkeit zu erstrecken.

Anhangsweise bespricht Verf. noch eine Anzahl von Staubläusen (Troctiden und Atropiden), welche gleichfalls gelegentlich massenhaft in Wohnräumen auftreten. Außer den genannten Mitteln ist, wie Verf. nach Mitteilungen von G. Enderlein angibt, auch Insektenpulver oder gründliches Ausschwefeln zur Vertilgung dieser Schädlinge geeignet. R. v. Hanstein.

H. Bank: Der tausendjährige Rosenstock am Dóme zu Hildesheim. 16 S. (Hildesheim 1904, L. Steffen.)

Vor 12 Jahren hat der inzwischen verstorbene Hildesheimer Senator und Naturforscher Roemer alles, was über die Geschichte und Naturgeschichte des berühmten „tausendjährigen Rosenstockes“ gesagt werden konnte, in einer anziehenden Schrift dargestellt (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 231). Der Rosenstock (dessen ursprünglicher Stamm schon längst abgestorben war) bestand damals aus drei Ausläufern, die aus dem unterirdischen Wurzelstock hervorkamen und aus den Jahren 1863, 1877 und 1884 (nicht 1889, wie es in dem angezogenen Referat infolge eines Druckfehlers heißt) stammten. Aus der kleinen Schrift des Herrn Bank ersehen wir, daß die Zahl der Ausläufer im Jahre 1903 acht betrug. Die vier ältesten, die oben genannten und einer aus dem Jahre 1892 sind alle stark, gesund und hoch hinauf rankend; zwei Schosse von 1898 sind nur schwach und kümmerlich, die beiden letzten von 1902 frisch und kräftig. „Einige von den Schossen kommen direkt aus dem Wurzelhalse, andere anscheinend unter oder über dem Erdreiche aus einem älteren Schosse, wie man dies auch bei den wilden Stämmen unserer edlen Gartenrosen beobachten kann.“ Alten Angaben nach sollte der Rosenstock seine Wurzeln unter dem Muttergottesaltare der Gruft haben, so daß der Stamm (und die Ausläufer) durch das Fundament der Apsis, an deren Außenseite der Rosentock steht, hindurchgedrungen wären. Diese Behauptung wurde aber durch eine 1883 angestellte Untersuchung als unbegründet erwiesen; im Jahre 1897 ausgeführte Restaurierungsarbeiten in der Krypta, wobei die Apsismauer bis 50 cm unterhalb der Fundamentsohle untersucht wurde, ergaben von neuem das völlige Fehlen jeder Spur einer früheren Durchleitung des Rosenstockes durch die Mauern der Gruft. Nachdem es Ende der 90er Jahre gelungen ist, den Rosenstock von Schildläusen, die ihn befallen hatten und sein weiteres Gedeihen in Frage stellten, zu befreien, hat er im neuen Jahrhundert jedes Jahr wieder Hunderte von Blüten und (wie oben erwähnt) 1902 zwei kräftige Schosse getrieben, so daß man hoffen darf, das von Roemer prophezeite „unausbleibliche Absterben“ des alten Stockes werde sobald nicht eintreten.

Von den vorstehenden Angaben abgesehen, bringt der Aufsatz des Herrn Bank nichts Neues; denn daß Verf. 400 bis 500 Jahre für das Alter des Rosenstockes als gesichert betrachtet (statt 300 nach Roemer), kann nicht als neues Forschungsergebnis angesehen werden. Wer sich über den Rosenstock, das lebende Wahrzeichen Hildesheims, in Kürze orientieren möchte, dem sei das anspruchslose Schriftchen empfohlen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 septembre. Joannes Chatin: Sur la morphographie comparée de la cellule cartilagineuse. — Le Ministre de l'Instruction publique communique à l'Académie le texte d'une loi votée par le Parlement de la Nouvelle-Zéland et relative au Système métrique. — Le Président signale 4 volumes des publications de l'Observatoire royal de Greenwich et de l'Observatoire du Cap de Bonne-Espérance. — G. Curtel: De l'influence de la greffe sur la composition du raisin. — Marcel Baudouin: Luxation traumatique simple de l'atlas sur l'axis sur un squelette trouvé en place dans un mégalithe de Vendée. — Lannelongue: Observations relatives à la Communication précédente de M. Baudouin.

Die 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte hat in Schlesiens Hauptstadt eine stattliche Anzahl von Männern der Wissenschaft und Praxis zu gemeinsamer Arbeit und Geselligkeit vereint. Schon der Begrüßungsabend am Sonntag, den 18. September, ließ erkennen, welche Anziehungskraft die diesjährige Versammlung ausgeübt, wie groß die Zahl der Teilnehmer sei.

Am Montag, den 19. September, 9½ Uhr eröffnete der erste Geschäftsführer, Herr Prof. Uhthoff (Breslau), die erste allgemeine Sitzung mit einer längeren Ansprache, in welcher er eingehender die beiden früheren Versammlungen der Naturforscher und Ärzte zu Breslau skizzierte und dabei der bedeutenden Männer gedachte die an denselben teilgenommen. Es folgten Ansprachen des Oberpräsidenten und Kurators der Universität v. Zedlitz, des derzeitigen Rektors der Universität, Prof. Rosanes, des Bürgermeisters der Stadt und des Vorstandes des schlesischen Vereins für vaterländische Kultur, denen der erste Vorsitzende der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Prof. Chiari (Prag), dankte; in üblicher Weise gedachte der Letztere auch der Verluste, welche die Gesellschaft im abgelaufenen Vereinsjahre durch den Tod erlitten, besonders aber der Männer, welche wie Prof. W. His und v. Hefner-Alteneck der Gesellschaft hervorragende Dienste geleistet haben. An die Begrüßungen schlossen sich die wissenschaftlichen Vorträge; den ersten hielt Herr Prof. Roux (Halle) über „die Entwickelungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft", an anderer Stelle werden wir denselben in größerer Ausführung unseren Lesern bringen. Den zweiten Vortrag hielt Herr Dr. Gazert (Berlin) über die deutsche Südpolarexpedition, an welcher er selbst als Arzt teilgenommen; er besprach kurz die Aufgaben der Polarexpeditionen, beschrieb die Lage der Winterstation, an welcher die Expedition ihre Hauptaufgabe, die Anstellung einer zusammenhängenden Reihe wissenschaftlicher Beobachtungen, in befriedigender Weise gelöst. Die Resultate werden erst nach eingehender Bearbeitung des heimgebrachten Materials gewürdigt werden können; jetzt läßt sich nur ein flüchtiger Überblick über die meteorologischen, geographischen, biologischen und erdphysikalischen Ergebnisse geben, deren Darstellung der Redner durch eine große Zahl von Projektionsbildern illustrierte. — Nachmittags konstituierten sich die einzelnen Abteilungen der Gesellschaft und eröffneten die wissenschaftlichen Vorträge und Diskussionen.

Dienstag, den 20. und Mittwoch, den 21. September wurden die Verhandlungen der Abteilungen fortgesetzt und zu Ende geführt; an anderer Stelle wird über die Vorträge der naturwissenschaftlichen Sektionen berichtet werden.

Am Donnerstag, den 22. wurden zunächst in einer Geschäftssitzung der Gesellschaft als Versammlungsort für das nächste Jahr Meran und die beiden Geschäftsführer für diese Versammlung bestimmt, sodann wurde der Kassenbericht erstattet und die Ergänzung des Vorstandes durch die Wahlen des Herrn Prof. Chun (Leipzig) zum ersten, des Herrn Prof. Naunyn (Straßburg i. E.) zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden und des Herrn Prof. v. Mikulicz (Breslau) zum Mitgliede des Vorstandes sowie der Mitglieder des wissenschaftlichen Ausschusses vorgenommen. An diese Sitzung schloß sich eine Gesamtsitzung der beiden wissenschaftlichen Hauptgruppen zur Verhandlung über den naturwissenschaftlichen Unterricht an den höheren Schulen. Als erster Referent gab Herr Prof. Fricke (Bremen) einen historischen Überblick über die Entwickelung des naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichts an den höheren Schulen und die heutige Lage desselben. Das zweite Referat von Herrn Prof. Klein (Göttingen) behandelte die neuen Tendenzen auf mathematisch-physikalischer Seite, welche nicht eine Erweiterung dieses Unterrichtszweiges, sondern nur eine Um- und Ausgestaltung desselben zu erreichen suchen; unter anderem trat der Redner für möglichste Einführung der Grundlagen der höheren Mathematik in das Pensum der höheren Schulen, jedenfalls aber für die Reform des Physikunterrichts auf Grund der neueren Anschauungen in die Schranken. Über die Wege zur Erreichung dieses Zieles werden mannigfache sowohl die Art des Unterrichts, wie die Ausbildung der Lehrer betreffende Anregungen gegeben. Die gleichen Wünsche skizzierte der dritte Referent Herr Prof. Merkel (Göttingen) für den biologischen Unterricht; während der vierte Referent, Herr Prof. Leubuscher (Meiningen), schulhygienische Erwägungen, deren Berücksichtigung bei der Umgestaltung des Unterrichtes von besonderer Wichtigkeit sind, den Beschlüssen der Gesellschaft empfahl. Die längere Diskussion, die sich an diese Referate schloß, und bei welcher die Vertreter verschiedener Vereine — des Vereins zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, des Vereins deutscher Ingenieure, des schlesischen Frauenvereins u. a. — die Wünsche der verschiedenen Körperschaften vortrugen, gipfelte in dem Beschluß der Versammlung, ein Komitee zu wählen, das die verschiedenen hier in Frage kommenden Bedürfnisse prüfen und zu bestimmt formulierten Wünschen und Forderungen vereinigen soll. — Am Nachmittage fand eine gemeinschaftliche Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe statt, in der Herr Prof. Brückner (Bern) über die Eiszeiten in den Alpen, Herr Prof. Hans Meyer (Leipzig) über die Eiszeit in den Tropen und Herr Prof. Partsch (Breslau) über die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet, speziell die der Tatra und des Schwarzwaldes, sprachen. Gleichzeitig nahm eine gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe die Vorträge des Herrn Prof. Grawitz (Charlottenburg) über die farblosen Zellen des Blutes und ihre klinische Bedeutung, des Herrn Prof. Askanazy (Königsberg) über den Ursprung und die Schicksale der farblosen Blutzellen und des Herrn Prof. Ehrlich (Frankfurt a. M.) über den jetzigen Stand der Lehre von den eosinophilen Zellen entgegen.

Freitag, den 23. September fand die zweite allgemeine Sitzung statt, in welcher Vorträge hielten: Herr Prof. Eugen Meyer (Charlottenburg) über „die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschinen für die Erzeugung motorischer Kraft", Herr Prof. Haberlandt (Graz) über „Sinnesorgane im Pflanzenreich" und Herr Prof. Rhumbler (Göttingen) über „Zellenmechanik und Zellenleben". Diese drei Vorträge sollen in extenso in unserer

Zeitschrift wiedergegeben werden. — Hierauf gab der Vorsitzende der Gesellschaft, Prof. Chiari, einen Überblick über die Arbeiten der Versammlung und knüpfte daran den Dank gegen die Stadt, die Geschäftsführer und die zahlreichen Ausschüsse, die sich um den Verlauf der Versammlung verdient gemacht. Der zweite Geschäftsführer, Prof. Ladenburg, schloß sodann die Breslauer Versammlung, welche eine Frequenz von 1630 Teilnehmern und 708 Damen erreicht hatte.

Vermischtes.

Den Sternschnuppenschwarm der Perseïden hat Herr Henri Perrotin in diesem Jahre unter sehr günstigen Umständen beobachten können. Auf dem Berge Mounier (2740 m) bei Nizza hat er im Verein mit Herrn Maynard in den fünf Nächten vom 9. bis 14. August in den Stunden 8 h abends bis 3 h morgens ununterbrochen bei klarstem Wetter beobachten können und gibt in einer Tabelle die stündliche Anzahl der Perseïden sowie der gleichzeitigen sporadischen Sternschnuppen an. Man sieht daraus, daß die Perseïden sehr zahlreich waren und das Maximum in der Nacht vom 11. zum 12, (285), namentlich zwischen 1 und 3 h (69 und 75 stündlich) aufgetreten ist. Bemerkt wurde, daß die Sternschnuppen oft paarweise und zuweilen, im Moment des Maximums, in Gruppen von 6 und 7 erschienen sind; zuweilen folgten sie sich ziemlich schnell während einer kurzen Zeit, und dann kamen Ruhepausen von 5 bis 15 Minuten. Die Sternschnuppen durchfurchten den Himmel nach allen Richtungen, der Strahlungspunkt des Schwarmes schien eine ziemlich ausgedehnte Fläche, deren Mitte etwa γ Perseï nahe war. Die Perseïden erschienen weiß, kurz und sehr schnell; die sporadischen Sternschnuppen hingegen zeigten eine rötlich gelbe Farbe, waren weniger schnell und beschrieben lange Bahnen, einzelne gaben Lichtspuren, die über 10 Sekunden anhielten. (Compt. rend. 1904, t. CXXXIX, p. 457.)

Durch die Untersuchungen von J. J. Thomson und F. Himstedt ist der Nachweis erbracht worden, daß die Quellwasser eine radioaktive Emanation enthalten, über deren Provenienz die Versuche von J. Elster und H. Geitel dann einigen Aufschluß gaben. Die nächste Frage war die nach den Eigenschaften dieser Emanation, da deren Kenntnis die Entscheidung ermöglicht, ob man es hier mit der Äußerung eines neuen radioaktiven Körpers zu tun hat oder mit der eines der bereits bekannten. Die Gleichheit des Kondensationspunktes und des Gesetzes des Abklingens der Emanation mit der von Radium entwickelten ließ vermuten, daß der in Frage kommende Körper mit Radium identisch sei (Rdsch. XIX, 319), und Versuche, die Herr Mache jüngst mitgeteilt, bilden einen weiteren Beleg für die Richtigkeit dieser Anschauung. Sie wurden an dem an Emanation ungemein reichen Wasser der Gasteiner Therme vorgenommen, und zwar mit dem bekannten, zuerst durch Elster und Geitel verwendeten Glockenapparat. In diesen wurde Luft eingeführt, die das Wasser einigemal in heftigem Blasenstrome passiert und sich so mit Emanation bereichert hatte. Es gelang nun zunächst der Nachweis, daß die Emanation im Wasser, das in verschlossener Flasche aufbewahrt wird, nach dem gleichen Gesetze abklingt wie Radiumemanation. Ferner wurde das für jede Emanation so charakteristische Abklingungsgesetz der induzierten Aktivität untersucht und festgestellt, daß das Gesetz in ganz ausgezeichneter Weise durch die von Curie und Danne für durch Radium aktivierte Körper aufgestellte Formel ohne irgendwelche Änderung der Konstanten dargestellt werden kann. Schließlich wurde auch das Wasser der Wiener Hochquellenleitung in analoger Weise untersucht, und seine Emanation zeigte in allen Stücken qualitativ das gleiche Verhalten wie die der Gasteiner Therme; quantitativ verhielten sich die Emanationen etwa wie 1 : 1000. (Wien. akad. Anz. 1904, S. 228—230.)

Personalien.

Die Society of Chemical Industry hat ihre Medaille, welche alle zwei Jahre für Verdienste um die angewandte Chemie vergeben wird, dem Prof. Dr. Ira Remsen, Präsidenten der Johns Hopkins University, verliehen.

Ernannt: Privatdozent der Mathematik an der Universität Bonn Dr. Sommer zum Professor an der Technischen Hochschule in Danzig; — Regierungsbaumeister Prof. Weihe in Bremen zum Professor für Maschinenkunde in der Abteilung für Bauingenieurwesen an der Technischen Hochschule in Berlin; — Privatdozent der Chemie Dr. Pomeranze an der Universität in Wien zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent der Geologie an der Universität Bonn Prof. Dr. Hermann Rauff zum etatsmäßigen Professor an der Bergakademie zu Berlin; — Professor der Zoologie Dr. Nehring und der Professor der Physiologie Dr. Zuntz von der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Geh. Regierungsräten.

In den Ruhestand tritt: Dr. Pape, Professor der Physik an der Universität Königsberg.

Gestorben: Der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Bonn Dr. Hermann Kortum, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Um den 40-Zöller der Yerkessternwarte, der bloß für direkte Beobachtungen konstruiert ist, auch photographisch ausnutzen zu können, bringt Herr Ritchey vor die photographischen Platten gelbe Glasscheiben, die das Sternlicht auf bestimmte Strahlen abblenden und alles störende Licht unschädlich machen. Namentlich für Aufnahmen ausgedehnter Objekte (Mondoberfläche) ist dieses Verfahren von großem Vorteil. Mit Anwendung von Cramerschen isochromatischen Platten wurden aber auch ohne Benutzung jener Farbenfilter so scharfe Bilder von Sternen gewonnen, daß Herr J. Schlesinger darauf genaue Parallaxenbestimmungen gründen konnte. So fand er für den Doppelstern Krueger 60, dessen eine Komponente selbst wieder ein trotz beträchtlicher Distanz (3″) in raschem Umlauf begriffenes Sternpaar ist, die verhältnismäßig große Parallaxe $\pi = 0{,}27''$. Für den weitgetrennten Doppelstern Fedorenko 1457 ergab sich $\pi = 0{,}231''$ (Hauptstern) und $\pi = 0{,}216''$ (Begleiter); eine Heliometerbestimmung von Herrn Peter (Leipzig) hatte $\pi = 0{,}18''$ ergeben. Endlich stellt sich für das Sternpaar Σ 2398 die Parallaxe auf $0{,}290''$ (nach E. Lamp $\pi = 0{,}35''$, nach S. Flint $\pi = 0{,}32''$). (Astrophysical Journal XX, 123.)

Auf dem Observatorium, das die Licksternwarte auf Kosten des Herrn Mills (S. Francisco) auf dem Cerro San Cristobal bei Santiago in Chile errichtet hat, sind mit einem Reflektor von 94 cm Öffnung und einem Dreiprismenspektrographen bis 1. Juni 1904 308 gute Aufnahmen von Sternspektren erhalten worden. Veränderliche Bewegungen längs der Sehrichtung wurden gefunden bei den Sternen β Doradus, w Velorum, l Carinae, $\varkappa$ Pavonis und τ Sagittarii. Von den Komponenten des glänzenden Doppelsternes α Centauri besitzt die hellere eine radiale Geschwindigkeit von — 24,3 km, die schwächere — 19,1 km. Aus der Differenz 5,17 km hat Herr Palmer unter Verwendung der von Herrn A. W. Roberts berechneten Bahnelemente die Parallaxe von α Centauri zu $\pi = 0{,}76'' \pm 0{,}03''$ abgeleitet; dieser aus nur drei Aufnahmen erhaltene Wert stimmt fast völlig mit der von Gill und Elkin aus jahrelangen Heliometermessungen ermittelten Parallaxe $\pi = 0{,}75''$. (Astrophysical Journal XX, 140.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 13. Oktober 1904. Nr. 41.

Betrachtungen, angeregt durch die neue Theorie der Materie.

Von **A. J. Balfour**, Kanzler der Universität Edinburg.

(Rede zur Eröffnung der Versammlung der British Association in Cambridge am 18. August 1904.)

(Schluß.)

Ob nun die Hauptumrisse des Weltbildes, das ich Ihnen soeben unvollkommen vorgeführt habe, bestimmt sind leben zu bleiben, oder ob sie wiederum verwischt werden müssen durch irgendeine neue Zeichnung auf dem wissenschaftlichen Palimpsest, alle werden, glaube ich, zugeben, daß ein so kühner Versuch, die physische Natur zu unifizieren, Gefühle lebhaftester intellektueller Befriedigung erregt. Der Genuß, den er gewährt, ist fast ästhetisch in seiner Intensität und Qualität. Wir fühlen dieselbe Art angenehmer Erregung, wie wenn wir vom Rücken eines melancholischen Passes zum ersten Male unter uns plötzlich die Herrlichkeiten von Ebene, Fluß und Gebirge erblicken. Ob dieses lebhafte Gefühl zugunsten eines einfachen Universums irgendeine theoretische Rechtfertigung hat, will ich nicht auszusprechen wagen. A priori gibt es meines Wissens keinen Grund zu erwarten, daß die materielle Welt eher eine Modifikation eines einzigen Mediums sein sollte, als eine zusammengesetzte Struktur, aufgebaut aus 60 bis 70 elementaren Stoffen, die ewig und ewig verschieden sind. Warum sollten wir uns mit der ersten Hypothese zufrieden fühlen und nicht mit der zweiten? Dennoch ist es so. Männer der Wissenschaft haben sich stets gesträubt gegen die Vermehrung der Wesenheiten. Sie haben stets eifrig vermerkt jedes Anzeichen, daß das chemische Atom zusammengesetzt sei und daß die verschiedenen chemischen Elemente einen gemeinsamen Ursprung haben. Für meinen Teil glaube ich nicht, daß solche Instinkte ignoriert werden dürfen. John Mill hat, wenn ich mich recht erinnere, diejenigen von oben herab angesehen, welche einige Schwierigkeiten sahen in der Annahme der Lehre von „einer Fernwirkung“. Soweit Beobachtung und Experiment uns etwas sagen können, beeinflussen die Körper faktisch einander in einer Entfernung. Und warum sollten sie es nicht? Warum suchen, hinter die Erfahrung zu gehen, einem aprioristischen Gefühle folgend, für welches kein Argument angeführt werden kann? So dachte Mill, und auf seine Ausführung habe ich keine Antwort. Nichtsdestoweniger dürfen wir nicht vergessen, daß wir Faradays hartnäckigem Bezweifeln der „Fernwirkung“ mehrere hochbedeutende Entdeckungen verdanken, auf welche sowohl unsere elektrischen Industrien, wie die elektrische Theorie der Materie schließlich begründet sind; während in diesem Moment die Physiker, obwohl in der Suche nach einer Erklärung der Gravitation gefoppt, es vollkommen ablehnen, sich zufrieden zu geben mit dem Glauben, der für Mill so ausreichend war, daß es eine einfache und unerklärbare Eigenschaft der Massen sei, auf einander durch den Raum zu wirken.

Diese dunklen Andeutungen über die Natur der Realität verdienen, meine ich, mehr Beachtung, als ihnen bisher geschenkt worden. Daß sie existieren, ist sicher; daß sie die indifferente Unparteilichkeit des reinen Empirismus umgestalten, kann schwerlich geleugnet werden. Die gewöhnliche Meinung, daß, wer die Geheimnisse der Natur aufsuchen will, bescheiden auf die Erfahrung warten muß, ihrem leichtesten Winke folgend, ist nur teilweise richtig. Dies mag seine gewöhnliche Lage sein; aber hin und wieder kommt es vor, daß Beobachtung und Experiment nicht als Führer betrachtet werden, denen man bescheiden folgen muß, sondern als Zeugnisse, welche in Gegenproben umgestoßen werden müssen. Ihre schlichte Botschaft wird nicht geglaubt, und der untersuchende Richter ruht nicht, bis ein Bekenntnis in Übereinstimmung mit seinen vorgefaßten Ideen, wenn möglich aus ihrem widerstrebenden Zeugnis abgerungen ist.

Dieser Vorgang bedarf weder einer Erklärung noch einer Verteidigung in denjenigen Fällen, wo ein offenbarer Widerspruch zwischen den Äußerungen der Erfahrung in verschiedenen Beziehungen vorliegt. Solche Widersprüche müssen natürlich ausgeglichen werden, und die Wissenschaft darf nicht ruhen, bis diese Ausgleichung erfolgt ist. Die Schwierigkeit entsteht in Wirklichkeit, wenn die Erfahrung scheinbar das eine aussagt und der wissenschaftliche Instinkt dabei bleibt, anderes zu sagen. Zwei solche Fälle habe ich bereits erwähnt, andere werden leicht von denen gefunden werden, welche sich die Mühe nehmen, sie zu suchen. Was ist der Ursprung dieses Instinktes und was sein Wert? Ob er ein bloßes Vorurteil ist, das beiseite gewischt werden muß, oder ein Leitfaden, dem zu folgen kein weiser Mann unter seiner Würde halten wird, kann ich jetzt nicht erörtern. Denn andere Fragen, nicht neue, werden

noch in akuter Form von diesen modernsten Ansichten über die Materie angeregt, für welche ich Ihre nachsichtige Aufmerksamkeit noch für einige Momente erbitten will.

Daß diese neuen Ansichten sehr stark von denen abweichen, welche durch die gewöhnliche Beobachtung angeregt werden, ist klar genug. Keine wissenschaftliche Erziehung ist imstande, uns in unseren nicht reflektierenden Momenten zu veranlassen, die feste Erde, auf der wir stehen, oder die organisierten Körper, mit denen unser irdisches Geschick so innig verknüpft ist, zu betrachten als gänzlich aus elektrischen Monaden bestehend, die sehr spärlich zerstreut sind durch die Räume, welche diese Bruchstücke von Materie „einnehmend“ (in einer gewaltsamen Metapher) beschrieben werden. Nicht minder klar ist es, daß eine fast gleiche Divergenz gefunden werden muß zwischen diesen neuen Theorien und derjenigen Modifikation der Auffassung des gewöhnlichen Menschenverstandes von der Materie, mit welcher zu arbeiten die Wissenschaft in der Hauptsache zufrieden war.

Welches war diese Modifikation des gemeinen Menschenverstandes? Sie wird roh angedeutet durch eine alte philosophische Unterscheidung, die gezogen ist zwischen dem, was die „primären“ und was die „sekundären“ Qualitäten der Materie genannt worden ist. Die primären Qualitäten, wie Gestalt und Masse, besitzen, so nahm man an, eine vom Beobachter ganz unabhängige Existenz, und so weit stimmt die Theorie mit dem gewöhnlichen Menschenverstand. Die sekundären Qualitäten anderseits, wie Wärme und Farbe, haben, so meinte man, keine solche unabhängige Existenz, da sie in der Tat nichts weiter sind als die Resultanten, die von der Wirkung der primären Qualitäten auf unsere Organe der Sinnesempfindung herrühren; und hier haben zweifellos gesunder Verstand und Theorie sich von einander getrennt.

Sie brauchen nicht zu fürchten, daß ich im Begriffe bin, Sie in Kontroversen hineinzuziehen, mit denen diese Theorie historisch verknüpft ist. Sie haben bleibende Spuren auf mehr als einem System der Philosophie zurückgelassen. Sie sind noch nicht gelöst. Im Verlaufe derselben schien die wahre Möglichkeit einer unabhängigen physischen Welt wegzuschmelzen unter den auflösenden Kräften kritischer Analyse. Aber mit all dem will ich mich jetzt nicht befassen. Ich schlage nicht vor zu fragen, welchen Beweis wir haben, daß eine äußere Welt existiert, oder wie, wenn sie existiert, wir imstande sind, Kenntnis von ihr zu erhalten. Dies mögen Fragen sein, sehr geeignet für den Philosophen, aber es sind keine passende Fragen, die von der Naturwissenschaft gestellt werden können. Denn, logisch gehen sie der Naturwissenschaft voraus, und wir müssen die skeptischen Antworten auf beide zurückweisen, bevor eine physikalische Wissenschaft überhaupt möglich wird. Mein gegenwärtiges Vorhaben verlangt von mir, nichts mehr zu tun als zu bemerken, daß, mag diese Theorie der primären und sekundären Qualitäten der Materie gut oder schlecht sein, sie die einzige ist, auf welcher die Naturwissenschaft in der Hauptsache vorgeschritten ist. Es war mit so verstandener Materie, daß Newton experimentiert hat. Auf sie wandte er sein Bewegungsgesetz an, von ihr behauptete er die universelle Gravitation. Auch war der Fall nicht wesentlich verändert, als die Naturwissenschaft begann, sich ebensosehr mit den Bewegungen der Moleküle zu beschäftigen, als sie es mit denen der Planeten getan. Denn Moleküle und Atome, was man auch weiter von ihnen sagen mochte, waren wenigstens Stücke von Materie, und ähnlich den anderen Stücken von Materie besaßen sie jene „primären“ Qualitäten, die man als charakteristisch für alle Materie voraussetzte, mag sie in großen oder kleinen Massen gefunden werden.

Aber die elektrische Theorie, die wir betrachtet haben, führt uns in ein ganz und gar neues Gebiet. Sie beschränkt sich nicht auf die Erklärung der sekundären Qualitäten durch die primären oder das Verhalten der Materie im Körper durch das Verhalten der Materie in den Atomen; sie analysiert die Materie, sie sei molar oder molekular, in etwas, was überhaupt nicht Materie ist. Das Atom ist jetzt nichts mehr als der relativ weite Schauplatz von Operationen, in dem kleinste Monaden ihre geordneten Evolutionen ausführen; während die Monaden selbst nicht als Einheiten der Materie, sondern als Einheiten der Elektrizität aufgefaßt werden, so daß die Materie nicht bloß erklärt, sondern weg erklärt ist.

Der Punkt, auf den ich die Aufmerksamkeit zu richten wünsche, ist nun nicht zu suchen in der großen Divergenz zwischen der Materie, wie sie so von den Physikern verstanden wird, und der Materie, wie sie der gewöhnliche Mensch zu kennen glaubt, zwischen der Materie, wie sie wahrgenommen wird, und der Materie, wie sie in Wirklichkeit ist, sondern auf die Tatsache, daß die erste dieser beiden ganz unverträglichen Anschauungen gänzlich auf der zweiten basiert ist.

Dies ist sicherlich etwas Paradoxes. Wir beanspruchen, all unsere wissenschaftlichen Meinungen auf Erfahrung zu begründen, und die Erfahrung, auf die wir unsere Theorien von dem physischen Universum gründen, ist unsere Sinneswahrnehmung von diesem Universum. Das ist Erfahrung; und auf diesem Gebiet des Glaubens gibt es keine andere. Nun sind die Schlüsse, welche, wie man so bekennt, vollständig auf die Erfahrung begründet sind, allem Anscheine nach ihr von Grund aus entgegengesetzt; unsere Kenntnis von der Realität ist auf Illusion basiert, und die wirklichen Vorstellungen, deren wir uns bedienen, wenn wir sie Anderen beschreiben oder selbst an sie denken, sind abstrahiert von anthropomorphen Phantasien, welche die Wissenschaft uns zu glauben verbietet und die Natur uns anzuwenden zwingt.

Wir berühren hier den Rand einer Reihe von Problemen, mit denen die induktive Logik sich beschäftigen sollte, die aber dieser höchst unbefriedigende Zweig der Philosophie systematisch ignoriert

hat. Dies ist kein Fehler der Naturforscher. Sie sind beschäftigt mit der Aufgabe, Entdeckungen zu machen, nicht mit der die fundamentalen Voraussetzungen zu analysieren, welche die wirkliche Möglichkeit, Entdeckungen zu machen, enthalten. Ebensowenig ist es das Versehen der transzendenten Metaphysiker. Ihre Spekulationen blühen auf einem anderen Gedankenniveau, ihr Interesse an einer Philosophie der Natur ist lauwarm; und wenn je die Fragen, mit denen sie sich beschäftigen, beantwortet werden, ist es keineswegs sicher, daß die Antworten die geringeren Schwierigkeiten, auf welche ich hingewiesen, näher oder ferner von einer Lösung lassen werden. Aber obwohl Naturforscher und Idealisten ihre Schuldigkeit getan, so kann dies schwerlich gesagt werden von den empirischen Philosophen. Weit entfernt, das Problem zu lösen, scheinen sie kaum begriffen zu haben, daß hier ein Problem zu lösen ist. Irregeführt durch eine falsche Vorstellung, auf die ich mich bereits bezogen; glaubend, daß die Naturwissenschaft nur mit den (sogenannten) „Phänomenen" beschäftigt ist, daß sie alles getan hat, was man von ihr verlangen kann, wenn sie die Folge unserer individuellen Empfindungen erklärt, daß sie nur zu tun hat mit den „Gesetzen der Natur" und nicht mit dem inneren Charakter der physikalischen Realität; in Wirklichkeit nicht glaubend, daß irgend eine solche physikalische Realität in Wahrheit existiert — fühlte sie sich niemals aufgefordert, ernstlich zu erwägen, welches die wirklichen Methoden sind, durch welche die Naturwissenschaft ihre Resultate erlangt, und wie diese Methoden gerechtfertigt werden müssen. Wenn irgend Jemand z. B. Mills Logik aufnehmen will mit ihren „Folgen und Koexistenzen zwischen den Phänomenen", ihrer „Methode der Differenz", ihrer „Methode der Übereinstimmung" und dem Rest; wenn er dann vergleichen will die jetzigen Lehren der Naturwissenschaft mit dieser Version der Art, in welcher diese Lehren erlangt worden sind, — so wird er bald überzeugt sein von der ungemein dünnen intellektuellen Kost, welche uns gedient hat unter dem imponierenden Titel der induktiven Theorie.

Ein weiterer Nachdruck wird diesen Betrachtungen verliehen durch einen Gedankengang, der seit langem mich interessiert hat, obwohl ich bekenne, daß er niemals irgend einen Anderen beschäftigt zu haben scheint. Man beachte also, daß in der logischen Reihenfolge die Sinneswahrnehmungen die Prämissen liefern, von denen wir all unsere Kenntnis der physischen Welt beziehen. Sie sind es, welche uns sagen, daß eine physische Welt da ist; auf ihre Autorität hin lernen wir ihren Charakter. Aber in der Reihenfolge der Kausalität sind sie Wirkungen, die (zum Teil) herrühren von der Konstitution unserer Sinnesorgane. Was wir sehen, hängt nicht bloß von dem ab, was gesehen werden soll, sondern von unseren Augen. Was wir hören, hängt nicht bloß von dem ab, was zu hören ist, sondern von unseren Ohren. Augen und Ohren und alle Wahrnehmungsmechanismen haben nun, wie wir wissen, sich in uns und unseren unentwickelten Vorfahren durch die langsame Operation der natürlichen Auslese herausgebildet. Und was von der Sinneswahrnehmung richtig ist, ist natürlich ebenso wahr von den intellektuellen Kräften, welche uns in den Stand setzen, auf der gebrechlichen und schmalen Plattform, welche die Sinneswahrnehmung liefert, das stolze Gebäude der Wissenschaften zu errichten.

Die natürliche Auslese wirkt nun einzig durch das Vorteilhafte. Sie unterstützt Fähigkeiten, die ihrem Besitzer oder seiner Art im Kampf ums Dasein nützlich sind, und aus einem ähnlichen Grunde ist sie fähig, nutzlose Anlagen zu unterdrücken, wie interessant sie auch von anderen Gesichtspunkten aus sein mögen, denn, wenn sie nutzlos sind, sind sie wahrscheinlich lästig.

Aber es ist sicher, daß unsere Fähigkeiten der Sinneswahrnehmung und des Kalkulierens voll entwickelt waren Zeitalter lang, bevor sie faktisch verwendet wurden im Aufsuchen der Geheimnisse der physikalischen Realität — denn unsere Entdeckungen in diesem Gebiete sind die Triumphe erst von gestern. Die blinden Kräfte der natürlichen Auslese, welche so wunderbar Absicht simulieren, wenn sie einem gegenwärtigen Bedürfnis entsprechen, besitzen keine Macht der Voraussicht und könnten niemals, außer durch Zufall, den in der Entwickelung begriffenen Menschen ausstatten mit einer physiologischen oder Verstandesausrüstung, die den höheren physikalischen Untersuchungen angepaßt ist. Soweit die Naturwissenschaft uns sagen kann, ist jede Qualität der Sinne oder des Intellekts, die uns nicht hilft zu kämpfen, zu essen und Kinder hervorzubringen, nur ein Nebenprodukt der Qualitäten, die dies tun. Unsere Organe der Sinneswahrnehmung sind uns nicht gegeben worden für die Zwecke der Untersuchung; ebensowenig war es, um uns zu helfen, die Himmel auszumessen oder das Atom zu teilen, daß unsere Fähigkeiten des Kalkulierens und Analysierens entwickelt wurden aus den rudimentären Instinkten der Tiere.

Diesen Umständen ist es mutmaßlich zu danken, daß die Glaubenssätze aller Menschen über die materiellen Umgebungen, in denen sie sich aufhalten, nicht nur unvollkommen, sondern gründlich falsch sind. Es mag eigentümlich scheinen, daß bis, sagen wir, vor fünf Jahren unsere Rasse ohne Ausnahme gelebt hat und gestorben ist in einer Welt von Illusionen; und daß ihre Illusionen oder die, mit welchen wir uns hier allein befassen, nicht entlegene oder abstrakte Dinge betrafen, transzendente oder göttliche Dinge, sondern das, was die Menschen sehen und handhaben, jene „schlichten Tatsachen", unter denen der gewöhnliche Menschenverstand sich täglich bewegt mit seinem höchst vertrauensvollen Schritt, dem selbstbewußtesten Lächeln. Mutmaßlich jedoch ist dies der Fall entweder weil ein zu direktes Sehen der physikalischen Realität ein Hindernis, nicht eine Hilfe war im Kampfe ums Dasein; weil Unwahrheit nützlicher war als Wahrheit; oder weil mit einem so

unvollkommenen Material wie das lebende Gewebe keine besseren Resultate erreicht werden konnten. Wenn aber dieser Schluß angenommen wird, erstrecken sich seine Konsequenzen auch auf andere Organe der Erkenntnis außer denen der Wahrnehmung. Nicht bloß die Sinne, auch der Intellekt muß von ihm beurteilt werden; und es ist schwer zu sehen, warum die Entwickelung, die jämmerlich fehlging in dem Hervorbringen zuverlässiger Instrumente für die Erlangung des Rohmaterials der Erfahrung, betraut werden sollte mit einem größeren Maße von Erfolg in ihrer Vorkehrung der physiologischen Anordnungen, welche den Verstand in die Lage bringen, bei seinen Versuchen die Erfahrung in Erklärung zu verwandeln.

Betrachtungen, wie diese, wenn ich sie nicht über die Grenzen der Verständlichkeit hinaus zusammengedrängt habe, regen zweifellos eine gewisse unvermeidliche Zusammenhanglosigkeit in jedem allgemeinen Gedankenschema an, das aufgebaut wird aus den Materialien, welche die Naturwissenschaft allein geliefert hat. Dehnen Sie die Grenzen der Erkenntnis aus, wie Sie wollen, zeichnen Sie, wie Sie wollen, das Bild des Universums; reduzieren Sie seine unendliche Mannigfaltigkeit auf die Arten eines einzigen den Raum ausfüllenden Äthers; schreiben Sie wieder seine Geschichte bis zur Geburt der existierenden Atome; zeigen Sie, wie unter dem Druck der Gravitation sie verdichtet wurden zu Nebeln, zu Sonnen und dem Heer von Himmelskörpern; wie, mindestens auf einem kleinen Planeten sie sich verbanden, um organische Verbindungen zu bilden; wie organische Verbindungen lebende Wesen wurden; wie lebende Wesen, die sich längs vieler verschiedener Richtungen entwickelten, mindestens eine höhere Rasse entstehen ließen; wie von dieser Rasse nach vielen Zeitaltern eine Handvoll Gelehrter entstand, die sich in der Welt umsahen, die sie so blind ins Dasein brachte, und sie beurteilten und sie für das erkannten, was sie war — erfüllen Sie, sage ich, all dies, und Sie werden, obwohl Sie faktisch zur Wissenschaft gelangt sein werden, in keiner Weise zu einem selbstgenügenden System von Glaubenssätzen gekommen sein. Eine Sache wenigstens wird übrig bleiben, von der diese langgezogene Kette von Ursachen und Wirkungen keine befriedigende Erklärung gibt; und das ist die Erkenntnis selbst. Die Naturwissenschaft muß die Erkenntnis auf irgend eine Weise als das Produkt irrationeller Zustände betrachten, denn in der letzten Instanz kennt sie keine anderen. Sie muß aber stets die Erkenntnis für rationell halten, oder sonst verschwindet die Wissenschaft selbst. Neben der Schwierigkeit, aus der Erfahrung Glaubenssätze auszuziehen, welchen die Erfahrung widerspricht, stehen wir somit vor der weiteren Schwierigkeit, die Herkunft unseres Glaubens in Übereinstimmung zu bringen mit seinem Anspruch auf Autorität. Je erfolgreicher wir sind in der Erklärung seines Ursprungs, desto mehr Zweifel werfen wir in seinen Inhalt. Je imponierender das Schema dessen, was wir wissen, erscheint, desto schwieriger ist es zu entdecken, durch welche letzten Kriterien wir beanspruchen, es zu wissen.

Hier aber berühren wir die Grenze, jenseits welcher die physikalische Wissenschaft keine Gerichtsbarkeit besitzt. Wenn das dunkle und schwierige Gebiet, das jenseits liegt, vermessen und zugänglich gemacht werden soll, dann muß die Philosophie und nicht die Naturwissenschaft den Versuch unternehmen. Dies gehört nicht zu den Geschäften dieser Gesellschaft. Wir versammeln uns hier, um die Ursache der Erkenntnis in einer ihrer großen Abteilungen zu fördern; wir werden ihr nicht helfen, wenn wir die Grenzen verwirren, die vorteilhaft die eine von der anderen scheidet. Man könnte vielleicht denken, daß ich meine eigene Vorschrift mißachtet habe — daß ich vorsätzlich die weiten Grenzen überschritten habe, innerhalb welcher die Naturforscher ihre Arbeiten ausführen. Wenn dem so ist, kann ich nur Ihre Verzeihung erbitten. Mein erster Wunsch war gewesen, in denen, welche wie ich keine Spezialisten in der Physik sind, dasselbe hingebende Interesse zu erwecken, welches ich empfinde für das, was sicherlich die weitgehendste Spekulation über das physische Universum ist, die jemals experimentelle Stütze in Anspruch genommen hat; und wenn ich hierbei verleitet worden bin, auf meine eigene persönliche Meinung hinzuweisen, daß in dem Maße, als die Naturwissenschaft wächst, sie mehr, nicht weniger auf eine idealistische Deutung des Weltalls sich stützt, dann werden selbst die, welche am wenigsten damit übereinstimmen, vielleicht geneigt sein, zu verzeihen.

V. Häcker: Bastardierung und Geschlechtszellenbildung. (Zool. Jahrb. Suppl. VII (Festschr. f. A. Weismann), S. 161—256.)

Vor etwa 40 Jahren stellte Mendel auf Grund sorgfältiger Beobachtungen an Pflanzenbastarden eine Anzahl von Sätzen auf, die durch neuere Beobachtungen im wesentlichen bestätigt wurden. Dieselben besagen: Unterscheiden sich zwei zur Kreuzung benutzte Varietäten durch bestimmte Merkmale von einander, so bringen die Nachkommen keine Mischung derselben, sondern stets nur das eine dieser Merkmale zur Erscheinung. Dieses Merkmal wird als das dominierende, das andere, bei den Nachkommen unterdrückte, als das rezessive bezeichnet. So besitzen z. B. Bastarde zwischen rot- und weißblühenden Varietäten rote Blüten. Kreuzt man nun solche Bastarde mit einander, so treten in der folgenden Generation beide Merkmale wieder auf, aber in dem Verhältnis, daß die Zahl der Bastarde mit dominierendem Merkmal sich zu der der übrigen stets verhält wie 3 : 1. Erstreckt sich der Unterschied der gekreuzten Varietäten auf zwei verschiedene, unabhängige Merkmale, so gestalten sich die Verhältnisse komplizierter. Auch hier zeigen die direkten Nachkommen nur die dominierenden Merkmale, in der nächsten Generation treten vier verschiedene Kombinationen auf, aber in dem Verhältnis, daß die mit beiden dominierenden Merkmalen ausgestatteten Ba-

starde sich zu denen mit je einem dominierenden und einem rezessiven und diese wieder zu den rein rezessiven wie 9:3:3:1 verhalten. Ist die Zahl der unterscheidenden Merkmale größer als zwei, so kompliziert sich die Sache noch mehr. — Zur Erklärung dieser „Spaltung" der elterlichen Merkmale nahm Mendel an, daß die Gameten (Geschlechtszellen) eines Bastards stets nur die Anlage des dominierenden oder des rezessiven Merkmals besitzen, niemals die beider.

Während nun in einer großen Zahl von Fällen die Mendelschen Sätze volle Bestätigung fanden, kamen auch — zum Teil schon durch Mendel selbst — eine Anzahl abweichender Beispiele zur Beobachtung. In einigen Fällen zeigten die Bastarde der ersten Generation — entgegen der oben ausgesprochenen Regel — Mischcharaktere, während in der folgenden Generation die gewöhnliche Spaltung der Merkmale eintrat; in anderen Fällen (Kreuzung verschiedener Phaseolusrassen) zeigten sich in der zweiten Bastardgeneration statt $^3/_4$ roter und $^1/_4$ weißer Individuen solche von allen möglichen Abstufungen von Purpurrot bis zu Blauviolett, während weiße nur in sehr geringer Zahl vorkamen. Mendel selbst suchte dies dadurch zu erklären, daß er annahm, die Blütenfarbe sei aus mehreren Farben zusammengesetzt; ähnliche Erklärungen wurden auch von neueren Autoren (Tschermack, Bateson u. Saunders, Castlen, Allen, de Vries) für analoge Beobachtungen herangezogen. Eine weitere Abweichung von den Mendelschen Regeln stellen diejenigen Bastarde dar, die man als Rückschlagsbildungen bezeichnet, sowie die konstanten Bastarde, deren Nachkommen nicht eine Spaltung der großelterlichen Merkmale zeigen, sondern den Eltern — den Bastarden der ersten Generation — in jeder Beziehung gleichen. — Noch nicht völlig geklärt sind die Verhältnisse bei den abgeleiteten Bastarden, welche durch Kreuzung eines Bastards mit einer dritten reinen Stammform (z. B. eines Esel-Zebra-Bastards mit einer Pferdestute) oder mit einem Bastard anderer Abstammung entstehen. Vor allem ist noch nicht sicher erwiesen, ob wirklich ein und dasselbe aus solcher Kreuzung herangezogene Individuum die Merkmale von mehr als zwei Stammformen — z. B. drei von verschiedenen Ahnen vererbte Farben — besitzt, und ob die bei Tierzüchtern üblichen Bezeichnungen $^3/_4$-Blut, $^1/_8$-Blut usw. wirkliche Berechtigung haben. Herr Häcker teilt hier einen in diese Kategorie gehörigen Fall aus dem Stuttgarter zoologischen Garten mit, wo weibliche Bastarde zwischen braunem Bär und Eisbär, welche als wirkliche Zwischenformen zwischen beiden Eltern erschienen, nach Kreuzung mit dem Vater (Eisbär) Nachkommen hervorbrachten, die in Kopfform und Färbung die Merkmale beider Stammarten im Verhältnis 1 : 3 aufwiesen, also wirklich den Eindruck des $^3/_4$-Bluts machten.

Diese verschiedenen Fälle hat neuerdings de Vries im Zusammenhange mit seiner Mutationstheorie (vgl. hierzu und zu den vorstehend kurz zusammengefaßten Tatsachen die eingehenden Referate Rdsch. XVII, 1902, 256, 640; XVIII, 1903, 267, 404, 616, 630) in einheitlicher Weise zu erklären versucht. Dieser Autor unterscheidet zwischen progressiven, retrogressiven und degressiven Mutationen. Erstere führen neugebildete innere Anlagen aus dem latenten in den aktiven Zustand über, d. h. sie machen die äußeren, durch jene bedingten Merkmale sichtbar; die zweiten wirken in umgekehrtem Sinn. Von degressiver Metamorphose spricht Herr de Vries, wenn bei einer Art, in welcher zwei verschiedene Anlagen abwechselnd zur Geltung kommen (z. B. drei- und fünfzählige Keimblätter), die selten auftretende (semilatente) Eigenschaft zur häufigeren (semiaktiven) wird. Wenn nun bei Bastardierungen solche Merkmale in Frage kommen, welche durch retrogressive oder degressive Mutation entstanden sind, so sollen diese nach de Vries dem Mendelschen Gesetz folgen, die durch progressive Mutation entstandene dagegen nicht. In letzterem Falle nimmt de Vries an, daß in einer der Stammformen wenigstens ein Merkmal vorhanden ist, welches der anderen fehlt. Die dominierende Eigenschaft soll bei den nach Mendel verlaufenden Kreuzungen die phylogenetisch ältere sein. Diesen de Vriesschen Sätzen gegenüber betont nun Verf., daß wir von den Elementareigenschaften der Arten zurzeit noch sehr wenig wissen, und daß die Aussicht, die an Pflanzen gewonnenen Erfahrungssätze auf ihre Geltung auch auf zoologischem Gebiet zu prüfen, zurzeit noch fern liegt, einmal wegen der geringeren Kreuzungsmöglichkeit bei Tieren, dann aber auch wegen der viel verwickelteren korrelativen Beziehungen zwischen den einzelnen Organen.

Indem Verf. nun dazu übergeht, die Ergebnisse der Bastardforschung zu den gesicherten Befunden der neueren Forschungen über die Vorgänge in den Geschlechtszellen in Beziehung zu bringen, geht er davon aus, daß die Voraussetzung für ein Verständnis der hier vorliegenden Probleme die Existenz morphologischer Individualitäten sei, welche niedrigerer Ordnung sind als die Kerne selbst und an welchen auf mikroskopischem Wege mit Sicherheit Spaltungs-, Paarungs- und Durchmischungsvorgänge festgestellt werden können. Mit anderen Worten, es drängen auch die Erfahrungen an Bastarden zu der Annahme einer Individualität der Chromosomen (vgl. Rdsch. XIX, 1904, 31), die ohnehin mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. Für das Verständnis der Spaltungs- und Mischungsvorgänge, wie sie durch das Verhalten der Bastarde wahrscheinlich gemacht werden, sind nun gerade die ersten, sogenannten Reifungsteilungen der Geschlechtszellen von Bedeutung, namentlich die sogenannte Reduktionsteilung, durch welche gewisse Elemente aus den Keimzellen ausgeschaltet werden (vgl. hierüber Rdsch. XIX, 1904, 392). Diese Reduktionsteilung kann nun, soweit bisher bekannt, in dreifach verschiedener Weise verlaufen. In manchen Fällen (Ascaris, manche Wirbeltiere, Phanerogamen) erfolgt die Reduktion der Chromosomenzahl schon vor der Bildung des ersten

Richtungskörpers in einer noch nicht völlig aufgeklärten Weise. Diese von ihm früher als Boverischer Modus, von Korschelt und Heider als eumitotische Reifungsteilung bezeichnete Form der Reduktion schließt Herr Häcker, eben weil hier noch nicht alles klar liegt, von der weiteren Betrachtung aus. In anderen Fällen (Ophryotrocha, Peripatus, Pentatoma — Korscheltscher Modus, Präreduktionsteilung) erfolgt die Reduktion bei der zur Bildung des ersten, in noch anderen (Cyclops, Brachystola — Weismannscher Modus, Postreduktionsteilung) bei der zur Bildung des zweiten Richtungskörpers führenden Teilung. Beobachtungen, welche Montgomery bei der Spermatogenese von Peripatus und gewissen Hemipteren machte, führten diesen Forscher zu der Annahme, daß in der als Synaspis bezeichneten Phase der Kernentwickelung je ein Chromosom väterlicher und mütterlicher Herkunft mit einander verschmelzen. Für Cyclops hat Herr Häcker selbst früher durch sehr sorgfältige Beobachtungen (Rdsch. XVIII, 1903, 95) den Nachweis geführt, daß sich während der embryonalen Entwickelung die väterliche und mütterliche Kernsubstanz bis zur Bildung des Keimbläschens getrennt erhält, daß vor und während der Reifungsteilungen eine Umordnung der Chromosomen in der Weise erfolgt, daß schließlich die durch die Teilung getrennten Elemente je aus einem väterlichen und einem mütterlichen Anteil bestehen, und daß demnach in der reifen Eizelle, die schon der folgenden Generation zuzurechnen ist, sich Chromosomen befinden, deren jedes aus einer großväterlichen und einer großmütterlichen Hälfte besteht. Zu ähnlichen Folgerungen führen auch die Beobachtungen einiger amerikanischer Forscher an den Geschlechtszellen einiger Heuschrecken.

Indem Verf. darauf hinweist, wie alle diese Befunde zugunsten der schon vor Jahren von Weismann aufgestellten Sätze sprechen, daß die Chromosomen die Träger der Vererbungssubstanzen seien, wirft er die Frage auf, ob die verschiedenen Typen der Reduktion wirklich so scharf von einander geschieden seien, wie die Beobachter annehmen; unter Hinweis auf die von Korschelt gegebenen Abbildungen betont er, daß diese zum Teil auch eine abweichende, mehr den Beobachtungen des Verf. selbst entsprechende Deutung zulassen; die Verschiedenheit der untersuchten Objekte und die große Komplikation der zu beobachtenden Vorgänge bringen es mit sich, daß die Befunde selten ganz unzweideutig sind, und so sei immerhin die Möglichkeit nicht zu bestreiten, daß die Unterschiede in den Ergebnissen nicht von so großer Bedeutung seien, wie es jetzt scheine. Das in allen Fällen beobachtete Vorkommen bivalenter — d. h. aus zwei Chromosomen oder zwei Teilen solcher verschmolzener — Elemente sei überall auf eine Zusammensetzung derselben aus einer großväterlichen und einer großmütterlichen Hälfte zurückzuführen.

Um nun die Frage der Bastardentstehung durch kerngeschichtliche Studien der Klärung näher zu bringen, ist das Zusammentreffen einer Reihe von günstigen Bedingungen erforderlich. Es gilt, Objekte zu finden, die in kerngeschichtlicher Beziehung so klare Verhältnisse zeigen, wie die Copepoden oder Seeplanarien, und zu Bastardzüchtungen so gut geeignet sind wie die Erbsen- und Maisrassen der botanischen Beobachter. Versuche, die auf Veranlassung des Verf. mit der Kreuzung zweier Copepoden (Diaptomus gracilis und D. denticornis) gemacht wurden, haben bisher keine Ergebnisse geliefert. Eine Reihe bisher von verschiedenen Forschern teils an pflanzlichen, teils an tierischen Bastarden angestellter Beobachtungen zeigen übereinstimmend, daß bei der Geschlechtszellenbildung der Bastarde abnorme Teilungsvorgänge in größerer Mannigfaltigkeit und in einem größeren Prozentsatz von Zellen zu beobachten sind als bei normaler Geschlechtszellenbildung. Auffallend ist namentlich das Auftreten von zwei Kernen bzw. Kernspindeln in den vor der ersten Teilung stehenden Kernmutterzellen der verschiedensten Organismen (Syringa, Tauben, Gladiolus, Baumwollbastarde). Im Zusammenhang mit den oben kurz erwähnten Befunden bei der normalen Keimentwickelung deutet Verf. diese doppelten Kerne und Spindeln in dem Sinn, daß hier die — bei der normalen Entwickelung vereinigt bleibenden — Elemente großväterlicher und großmütterlicher Abkunft besonders leicht auseinanderfallen. (Schluß folgt.)

G. Lüdeling: Über eine Vorrichtung zur Registrierung der luftelektrischen Zerstreuung. (Physikalische Zeitschr. 1904, Jahrg. V, S. 447—451.)

Das lebhaftere Interesse, das in letzter Zeit der Erforschung der elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre sich zugewendet hat, macht das Bedürfnis nach genau messenden und selbstregistrierenden Apparaten zu einem immer dringenderen. Für die räumlich und zeitlich stark wechselnde, durch die variable Leitfähigkeit der Luft bedingte Zerstreuung der Elektrizität in der Atmosphäre beschreibt Herr Lüdeling eine von ihm am meteorologisch-magnetischen Observatorium zu Potsdam getroffene, vorläufige Einrichtung zur Registrierung, die trotz ihres vom Verf. betonten ganz provisorischen Charakters und großer Verbesserungsfähigkeit bereits Resultate ergeben, „die wohl einigen Anspruch auf weiteres Interesse haben dürften“.

Bezüglich der hier zur Anwendung gelangten Methode und ihrer Ausführung sei auf die Originalmitteilung verwiesen. Hier sollen nur die Ergebnisse mitgeteilt werden, zu welchen die Registrierungen an acht klaren Tagen geführt haben. Aus denselben ergibt sich ein Mittelwert für den täglichen Gang der luftelektrischen Zerstreuung für positive und negative Ladung, welcher in Kurven aus den nach der einfachen Formel $\frac{a+2b+c}{4}$ ausgeglichenen Werten dargestellt ist.

Aus den Kurven ersieht man, daß der tägliche Gang der Zerstreuung im wesentlichen eine doppelte Periode besitzt mit einem Hauptmaximum in den Nachmittagsstunden und einem Hauptminimum gegen 10 bis 11 Uhr abends. Ein sekundäres Maximum tritt in der Zeit von 5 bis 7, ein sekundäres Minimum gegen 8 bis 9 Uhr morgens ein.

Da neben dem Registrierapparat für Zerstreuung am Potsdamer Observatorium ein ebensolcher für Potentialgefälle aufgestellt ist, hat Herr Lüdeling aus den An

gaben des letzteren nach der gleichen Methode den täglichen Gang des Gefälles für dieselben acht Tage berechnet und graphisch dargestellt. Es ergab sich, daß die Kurve einen fast genau entgegengesetzten Verlauf wie die Zerstreuungskurve nimmt. „Wenn man die Ionentheorie zur Erklärung der luftelektrischen Phänomene heranzieht, so war dies ja auch anzunehmen: Je größer der Ionengehalt der Luft, je höher die Leitfähigkeit derselben ist, um so kleinere Spannungsunterschiede wird man zu erwarten haben, und umgekehrt."

Über die Ursache des normalen atmosphärischen Potentialgefälles und der negativen Erdladung hat bekanntlich Ebert, in Modifikation einer von Elster und Geitel ausgesprochenen Anschauung, die Theorie aufgestellt und durch Beobachtungen gestützt (Rdsch. XIX, 227), daß die stark ionisierte Luft des Erdbodens in die freie Atmosphäre entweiche und die negativen Ionen an die Wände der Erdkapillaren abgebe, die Erdoberfläche negativ lade, die positiven Ionen dagegen den Luftschichten mitteile, welche sie in die höheren Regionen entführen. Mit Rücksicht auf den nach dieser Theorie sich geltend machenden Einfluß des Luftdruckes auf die Elektrizität der Luft hat Herr Lüdeling auch den täglichen Gang des Luftdruckes für die fraglichen acht Tage berechnet und graphisch aufgetragen; ebenso die daraus sich ergebende Änderung des Luftdrucks. Wie bereits Andere an einzelnen Beispielen gefunden, zeigte sich auch hier eine große Übereinstimmung im täglichen Gang des Luftdrucks und Potentialgefälles, aus der folgt, daß Luftdruck und Zerstreuung einen entgegengesetzten täglichen Verlauf zeigen müssen, was auch faktisch der Fall ist. Am schärfsten treten die Beziehungen der luftelektrischen Erscheinungen zum Luftdruck hervor, wenn man die Kurve der Luftänderungen mit denjenigen der Zerstreuung vergleicht; das Bestehen eines engeren Zusammenhanges der beiden Erscheinungen kann kaum noch bezweifelt werden.

„Wenn in den mitgeteilten Kurven auch vieles eine Bestätigung der Ebertschen Theorie zu bieten scheint, so kann man sich doch nicht dem Eindrucke verschließen, daß neben dem Luftdrucke auch noch andere Faktoren von erheblicher Bedeutung bei der Entstehung des täglichen Ganges der luftelektrischen Erscheinungen sind. Insbesondere lassen die Wendepunkte zur Zeit des Sonnenaufgangs und -untergangs darauf schließen, daß auch die Sonnenstrahlung eine größere Rolle spielt, und dieser Annahme hat ja auch Herr Ebert selbst mehrfach Ausdruck gegeben."

Für die Prüfung der Ebertschen Theorie wären von größter Wichtigkeit Registrierungen des Potentialgefälles und der Zerstreuung an einem Orte, der sich direkt über Wasser befindet; so z. B. an dem Rote-Sand-Leuchtturm in der Wesermündung, der in einem Umkreis von 8 km rings von Wasser umgeben ist.

Shelford Bidwell: Über die magnetischen Längenänderungen in ausgeglühten Staben von Kobalt und Nickel. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIV, p. 60—63.)

Die Dimensionen eines magnetischen Metallstückes werden durch Magnetisierung verändert. In einem longitudinalen, allmählich zunehmenden Felde wird ein gewöhnlicher Eisendraht erst ausgedehnt, nimmt dann nach einem Maximum der Verlängerung seine ursprüngliche Länge wieder an und wird schließlich kürzer als unmagnetisiert (vgl. Rdsch. 1888, III, 408). Später hat Herr Bidwell gezeigt, daß im ausgeglühten Eisen das Maximum der Verlängerung kleiner ist und die Verkürzung in einem schwächeren Felde beginnt, als vorher (Rdsch. 1894, IX, 511). Manche Ringe aus weichem Eisen, die zu heller Rotglut erhizt und dann langsam abgekühlt waren, zeigten überhaupt keine Verlängerung, und die Verkürzung begann (wie beim Nickel) bei einer sehr kleinen magnetisierenden Kraft. Diese Eigenschaft hat ein Ring noch zehn Jahre lang behalten, indem er im Mai 1904 bereits bei einer Kraft von 3 C. G. S. eine merkliche Abnahme des Durchmessers gezeigt, während ein nicht ausgeglühter Ring aus demselben Eisen seine größte Verlängerung in einem Felde von 80 und den Anfang der Verkürzung im Felde von 420 zeigte.

Weiter untersuchte Herr Bidwell, ob die Längenänderungen des magnetisierten Kobalts dieselbe Einwirkung erkennen lassen. (Die im vorigen Jahre hierüber ausgeführte Untersuchung von Honda und Shimizu hat Verf. erst in diesem Jahre kennen gelernt.) Gewöhnlich verhält sich Kobalt entgegengesetzt wie Eisen, es zieht sich in schwachen Feldern zusammen und dehnt sich in stärkeren aus. Für die Versuche über die Wirkung des Ausglühens wurde ein gegossener Stab von 0,56 cm Durchmesser und ein aufgerollter Streifen von 0,0 8cm Dicke verwendet. Der gegossene Kobaltstab zeigte nach dem Ausglühen eine durch eine geradlinige Kurve darstellbare, stetige Verkürzung mit wachsendem Felde, in Übereinstimmung mit dem Befunde der japanischen Physiker, bis zu noch höheren Feldern, als diese angewendet. Ein nicht geglühter Stab aus demselben Stück gegossenen Kobalts zeigte wie gewöhnlich im schwachen Felde Verkürzung, im starken Verlängerung.

Der gerollte Kobaltstreifen bot ein anderes Verhalten dar. Das nicht geglühte Metall zeigte das Eintreten der stärksten Zusammenziehung bei einem viel schwächeren Felde als das gegossene, und nach dem Ausglühen wurde ein stärkeres Maximum der Verkürzung in etwa dem gleichen Felde beobachtet wie beim nicht geglühten. Die aufsteigenden Äste der beiden Kurven verlaufen einander parallel; aber während die Kurve des nicht geglühten zwischen 700 und 800 C. G. S. die Nulllinie schneidet und in schwach zunehmende Verlängerung übergeht, ist die des ausgeglühten Kobaltstreifens asymptotisch in sehr starken Feldern und zeigt noch im Felde von 1750 eine Verkürzung.

Die Versuche mit Nickeldraht, der in derselben Weise ausgeglüht wurde wie das Kobalt, ergaben, daß die durch das Ausglühen hervorgerufene Änderung der Verkürzungskurve dieselbe war wie die Änderung, die durch das Ausglühen in der Magnetisierungskurve hervorgebracht wird. Die Verkürzung ist in kleinen Feldern eine noch viel stärkere als im nicht ausgeglühten Draht und wächst nach 400 C. G. S. nur noch sehr wenig.

G. Catterina: Beitrag zum Studium der thermophilen Bakterien. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1904, Abtl. II, S. 353—355).

Seit langem sind Bakterien bekannt, die in höherer Temperatur (bis zu 70° C) üppig gedeihen. Solche Spaltpilze kommen nicht etwa nur in Thermalquellen vor, sondern sind auch im Erdboden, in Nahrungsstoffen, in Exkrementen usw. aufgefunden worden. Von Herrn Catterina ist ein neuer Mikroorganismus dieser Art aus dem schleimigen Wasser eines Grabens isoliert worden. Er bildet ziemlich gedrungene Stäbchen, die an einem Ende kopfähnlich aufgetrieben sind. Bei Stichkulturen in Gelose bei 60° erscheinen nach 24 Stunden ungemein zarte Fädchen, die, büschelweise vereinigt, von der Zentralkolonie nach den Wänden des Glasgefäßes ausstrahlen und dadurch in gewissen Abständen gleichsam äußerst zarte, konkave Scheibchen unter und über einander bilden. Eine Temperatur von 70° ist zur Entwickelung dieses Bakteriums ebenfalls günstig, bei höheren Temperaturen nimmt die Vegetation jedoch sehr stark ab. Bei 37° C hat man selbst nach 15 Tagen keine Vegetation, weder in Fleischbrühe, noch auf Gelose, noch auf Kartoffeln beobachtet. Bei 40° C ist zwar die Vegetation verzögert, doch treten nach drei Tagen in der Brühe einzelne sehr kleine Flöckchen auf, wie sie ähnlich bei der Temperatur von 72° beobachtet werden. Ebenso spärlich und gar nicht charakteristisch ist die Vegetation bei den durch Stich und Strich auf Geloseplatten ge-

machten Kulturen, sowie auf Kartoffeln, wenn die Temperatur 40° C betrug. Erst bei 50° C kann man sagen, daß die Vegetation hinreichend lebhaft und charakteristisch sei; ihr Optimum erreicht sie zwischen 60° und 70° C.

Der Bazillus bewirkte keine krankhaften Erscheinungen, wenn er in das Blut oder in die Körperhöhlen von Kaninchen und Meerschweinchen eingeführt wurde. Ebenso negativ waren die Ergebnisse von Infektionen mit den löslichen Produkten des Bazillus.

Verf. belegt den neuen Mikroorganismus mit dem Namen Bacillus thermophilus radiatus. F. M.

Literarisches.

Hans Krämer: Weltall und Menschheit. Bd. III. Lief. 43—63, 468 S. (Berlin 1904, Deutsches Verlagshaus Bong & Co.)

Der dritte Band des prächtigen, heute schon weit verbreiteten Werkes bringt die Erforschung des Weltalls von Prof. W. Förster und den ersten Teil der Erforschung der Erdoberfläche von Prof. K. Weule, der sich auf das Altertum und das Mittelalter erstreckt. Eine Reihe zahlreicher Textbilder und 40 Beilagen in prächtiger Ausführung dienen zur Erläuterung und Veranschaulichung des geschriebenen Wortes.

Prof. Förster versucht in Anlehnung an den geschichtlichen Teil von Humboldts „Kosmos“ weiten Kreisen einen Begriff von der großen astronomischen Forschungsarbeit bis zur heutigen Auffassung vom Weltall und seiner erhabenen Gesetzmäßigkeit zu geben. Gleichzeitig würdigt er dabei auch das Streben der Menschheit nach Erkenntnis des Weltalls in seiner sozialen Bedeutung. Er betrachtet die Erde rein als Himmelskörper und schildert uns die Entwickelung der Astronomie und ihrer Lehren von den ältesten Zeiten an. Die ersten Anfänge gesetzmäßiger Erkenntnis von den Weltvorgängen und vom Verlaufe der Himmelserscheinungen liegen auf dem Gebiete der Zeitmessung. Die ersten Erfolge einfachster Himmelsbeobachtung liegen in der Feststellung der Tagezahl, die zwischen zwei gleichen Mondphasen liegt, woraus sich die Zeitrechnung nach dem Mond ergab. Weiterhin ergaben Sonnenbeobachtungen die Länge des Sonnenjahres, die Monatsdauer und die Zählung der Monate. Gleichzeitig erfolgte der Nachweis der Beständigkeit der Länge des Tages und die Beobachtung der Mondfinsternisperioden. Außergewöhnliche Himmelserscheinungen und eigentümliche sich ergebende Beziehungen der einzelnen Weltkörper zu einander führten zur Entstehung der Astrologie.

Den ersten Erfolgen auf dem Gebiet der Astronomie in bezug auf den zeitlichen Verlauf der großen Bewegungserscheinungen folgten die Anfänge der räumlichen Orientierung im Weltall, nämlich die Erkenntnis der Gestaltverhältnisse der Erde und der anderen Weltkörper, sowie ihrer Größenverhältnisse, Abstände und Ortsänderungen. Man erkannte die Kugelgestalt der Erde aus den Beobachtungen der Kimmlinie, des Drehungspoles des Himmels, der Wanderung und der Größenveränderung des Schattens um eine feste Säule und der Gestalt des Erdschattens bei den Mondfinsternissen. Es entwickelten sich die verschiedenen Vorstellungen des Weltbildes, d. h. von der Gesamtheit der Vorstellungen von den Gestaltungen und den Zuständen des Weltalls. Verf. schildert diese Ideen von den Ansichten des Aristoteles bis zu den Lehren von Kopernikus, Tycho Brahe, Keppler und Galilei. Weiterhin schildert er die Fortschritte der jüngeren Zeit, wie sie durch Christian Huygens, Hevel und besonders Newton geschaffen und weiterhin durch ihre Nachfolger ausgebaut wurden. Die Erfolge der letzteren beschränken sich im wesentlichen auf den Ausbau der Newtonschen Bewegungslehre, die Vervollkommnung der Fernrohre und der mit ihnen zusammen wirkenden Meßinstrumente. Unter ihnen seien besonders genannt d'Alembert, Lagrange, Laplace, Euler, Lambert als Theoretiker und Wilhelm Herschel als Beobachter und Entdecker. Als ein wesentliches Verdienst des Vrfs. sei hierbei besonders hervorgehoben, daß er bei der Darstellung der Entwickelung der Forschungsergebnisse stets der praktischen Zwecke gedenkt, denen sie dienen. Weiterhin erörtert er das Phänomen der Meteorite und Sternschnuppen als Folgeerscheinung des Eindringens fremder Himmelskörper in unsere Atmosphäre und gibt zuletzt eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Erforschung des Mondes, der Sonne und der Planeten unter Hervorhebung der Leistungsfähigkeit der heutigen Fernrohre.

Im zweiten Teil des dritten Bandes erörtert Prof. Weule die Geschichte der Erforschung der Erdoberfläche im Altertum und Mittelalter. Einleitend weist er auf die Bedeutung der geographischen Forschung für die Kulturentwickelung der Menschheit hin und bespricht die Mittel, deren sie sich bedient. Da sind zu nennen Handel und Gewinnsucht, der Krieg und der Seeraub, Auswanderung, Kolonisation und Mission und die organisierten Forschungsreisen. Im besonderen bespricht er sodann in einer glänzenden, allgemein verständlichen und auf der Höhe des heutigen Wissens stehenden Weise die Geschichte der geographischen Forschung im Altertum. Von dem vorderasiatischen Kulturkreis wendet er sich zu den Ägyptern und den Mittelmeerländern, schildert das Erdbild der Alten und geht sodann auf die Leistungen der Inder und Chinesen ein. Zum Schlusse dieses Teiles gibt er eine Übersicht der gesamten Kulturwirkungen, die den geographischen Entdeckungen des Altertums entsprangen.

Die Geschichte der mittelalterlichen Forschung beginnt zunächst mit einer Periode des Verfalles, nicht in bezug auf Betätigung, als vielmehr betreffs der Engherzigkeit der Auffassung, mit der man die Wissenschaft betreibt. Mit dem Ende des ersten Jahrtausends beginnt ein Aufschwung durch die Tätigkeit der Araber. Neben eigener Forschung besteht ihr Hauptverdienst darin, daß durch ihre Vermittelung das Abendland erst wieder mit den gelehrten Schriften des Altertums bekannt wurde. Der letzte Abschnitt des Mittelalters, die Scholastikerzeit, geriet infolgedessen in eine wissenschaftliche Abhängigkeit von dem Altertum. Ihre Hauptvertreter, die damit den Beginn einer neuen Zeit verkörpern, sind Albertus Magnus und Roger Baco.

Von besonderem Interesse ist in diesem Abschnitt die Wiedergabe zahlreicher mittelalterlicher Karten, durch die man einen wertvollen Einblick in die Kartographie dieser Periode erhält. A. Klautzsch.

Wilson A. Bentley: Studies among the snow crytals during the winter 1901—1902 with additional data collected during previous winters and twenty-two half-tone plates. (Reprinted from the Annual Summary of the Monthly Weather Review for 1902.)

Das vorliegende Werk enthält 255 Mikrophotographien von Schneekristallen auf 22 Tafeln. Die Mannigfaltigkeit der Formen tritt auch hier wieder deutlich zutage. Eine große Anzahl neuer, noch nicht beschriebener Modifikationen wird man bei genauer Durchsicht der Einzelphotographien entdecken. Das Werk lehrt, wie überaus anregend und lohnend das Studium der Schneekristalle ist. So haben die Untersuchungen des Verfassers im Winter 1901 bis 1902 andere Modifikationen ergeben als in früheren Wintern, und man muß dem Verfasser wohl recht geben in der Behauptung, daß jeder neue Beobachter auch neue Modifikationen entdecken wird, da trotz aller Gleichheit in der Grundform immer wieder neue Verschiedenheiten in den Umgestaltungen auftreten. Auf die Einzelheiten einzugehen, würde hier viel zu weit führen, doch schien es geboten, auf das interessante Werk wenigstens mit wenigen Worten hinzuweisen.

G. Schwalbe.

G. Rudorf: Die Lichtabsorption in Lösungen vom Standpunkte der Dissoziationstheorie. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgeg. von Felix B. Ahrens. IX. Bd., 1./2. Heft.) 80 S. (Stuttgart 1904, F. Enke.)

Verf. hat die sehr dankenswerte Aufgabe übernommen, eine zusammenfassende, kritische Schilderung unserer heutigen Kenntnisse über die Lichtabsorption von Lösungen zu geben, soweit diese mit der Dissoziationstheorie zusammenhängt. Nach einigen einleitenden Bemerkungen folgt eine allgemeine Betrachtung der Lichtabsorption und ihrer mathematischen Behandlung und der Anwendung der Dissoziationstheorie auf sie. Im folgenden Abschnitt wird das Beersche Gesetz über den Zusammenhang zwischen Lichtabsorption und Schichtendicke samt den daran sich anschließenden Arbeiten betrachtet; dann folgt eine Besprechung der zahlreichen Arbeiten, welche die Frage behandeln, wie sich die verschiedenen Salze eines gefärbten Ions mit anderen Ionen in der Lösung verhalten und wie sich die Absorption mit dem Verdünnungsgrad ändert. Die nächsten Kapitel betreffen den Einfluß des Aggregatzustandes, des Lösungsmittels und endlich der Temperatur auf die Absorption. Mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse schließt das Ganze.

Verf. hat die umfangreiche und sehr zerstreute Literatur sorgfältig gesammelt und unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht. Die von ihm gehaltene Umschau zeigt aber auch, wie viele und wie große Lücken unsere Kenntnisse auf diesem ganzen Gebiete aufweisen. Es ist sicher zu hoffen, daß die Schrift, welche zum ersten Male die hierher gehörenden Erscheinungen in kritischer Form zusammenfaßt, Anlaß zu neuen Forschungen nach dieser Richtung geben wird. Bi.

Alfons Stübel: Rückblick auf die Ausbruchsperiode des Mont Pelé auf Martinique 1902 und 1903 vom theoretischen Gesichtspunkte aus. Mit 20 Textabbildungen. 24 S., gr. 4°. (Leipzig 1904, Verlag von Max Weg.)

Die Ansichten, welche sich der Verf. vom Wesen der vulkanischen Phänomene gebildet hat, sind bekannt und in der Literatur vielfach besprochen worden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 3; 1902, XVII, 145; 1903, XVIII, 681). Es muß nun interessieren, zu sehen, wie sich derselbe auf Grund seines Systemes die Antillenkatastrophe mit den ihr folgenden Geschehnissen zurechtlegt. Ursprünglich schien ja, abgesehen von dem kolossalen und noch jetzt nicht ausreichend genetisch erklärten Menschenverlust, nicht gerade viel Neues für den Naturforscher sich ergeben zu haben, allein das wurde anders, als aus dem hohen Staukegel, der sich im alten Kraterboden gebildet hatte, ein etwa 300 m hoher, riesiger Felsobelisk hervortrat, mit dessen Beschaffenheit uns insbesondere Wegener und Sapper bekannt gemacht haben. Auf den domartigen Unterbau („le cône"), aus welchem die Felsnadel gleichsam hervorwuchs, ward damals weniger Gewicht gelegt, während Lacroix gerade ihn einläßlich beschrieben hat. Heute existiert die Protuberanz nicht mehr; sie ist im Sommer 1903 gewissermaßen von der selbst stark anwachsenden Basis verschlungen worden. Den Umstand, daß der mächtige Lavapfropf nur ein langsames Anwachsen erkennen ließ, bringt der Verf. in Zusammenhang mit der von ihm so bezeichneten „monogenen" Wirkung der vulkanischen Kräfte, denen nur eine einzige, aber an keine zeitliche Grenze gebundene Eruptionsperiode entspricht. Weiterhin wird der Beweis dafür angetreten, daß so manche steilwandige Krönung inaktiver, monogener Vulkane in Wirklichkeit von Hause aus nichts anderes als eben ein solcher Zapfen aus magmatischer Materie gewesen sei, der nur in jenen Fällen eine zähere Lebensdauer bekundet habe. Die Zeichnungen, die zur Erhärtung dieser These eingefügt werden, stellen uns verschiedene Feuerberge der Anden von Ecuador und Bolivia vor Augen, die in der Tat von jäh abfallenden Pyramiden, wie man sie etwa von den Dolomiten gewohnt ist, gekrönt erscheinen.

Theoretisch wird zwischen dem Ausbruche der Soufrière auf St. Vincent und dem von Martinique ein Unterschied zu machen sein. Ersterer brachte keine namhafte Veränderung der schon bestehenden Verhältnisse; für den Mont Pelé dagegen, der vor 1902 der „Somma" vom Vesuv vergleichbar war, wurde eine Epoche neuer Kraftentfaltung eingeleitet, die ganz ebenso aus dem bisherigen Vulkangebaude einen aktiven feuerspeienden Berg machte, wie dies im Jahre 79 n. Chr. beim Vesuv eingetreten ist. Die Soufrière gehört zu den langsam ersterbenden Vulkanen, deren Material nach und nach auf die Neige geht, während der Herd des Mont Pelé sich zu einer plötzlich mit neuem Leben erfüllten Esse umgestaltete. Zum Schlusse wirft der Verf. noch einen Blick auf die Kraterbildung, die er als eine mehr zufällige, für die Äußerung eruptiver Tätigkeit unwesentliche Erscheinung aufgefaßt wissen will.

In allen wesentlichen Punkten diesen instruktiven Erörterungen beipflichtend, muß der Berichterstatter doch mit Hauthal (Petermanns Geogr. Mitteil. 1903, S. 102) sich dahin aussprechen, daß das Stübelsche Klassifikationsprinzip die alte Einteilung v. Seebachs, der geschichtete und homogene Vulkane unterscheidet, nicht zu beseitigen geeignet, sondern mit demselben ganz wohl vereinbar ist. S. Günther.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899. Rapports scientifiques. Zoologie. R. 21—22. 114 et 51 pp., 9 et 11 pl. 4°. (Anvers 1904, Buschmann.)

Von dem wissenschaftlichen Reisewerk der Belgica-Expedition (Rdsch. XVIII, 1903, 411; XIX, 1904, 297) liegen zwei neue Monographien vor.

Herr A. W. Waters berichtet über die Bryozoen (21). Außer einigen, während der Reise in Chile und dem südlichen Amerika gesammelten Formen stammen die Tiere aus Breiten zwischen 70° und 71° 35′ S, zwischen 81° 45′ und 102° 15′ W, und wurden in 435 bis 580 m Tiefe bei Temperaturen von + 0,8 bis — 0,3° C erbeutet. Einige Fänge waren außerordentlich ergiebig, so wurden einmal gleichzeitig 55 Spezies erbeutet. Im ganzen lagen Herrn Waters aus dem antarktischen Gebiet 86 Spezies vor, darunter 57 neue, unter letzteren 50 Cheilostomen, 1 Ctenostom, 6 Cyclostomen. Fünf der schon früher bekannten Arten waren nur in erheblich größeren Tiefen gefunden worden. Im ganzen ist die Zahl der nunmehr bekannten antarktischen Gattungen größer als die der arktischen. Wenn aber auch fast alle arktischen Gattungen in der Antarctis — Verf. begrenzt dies Gebiet nördlich durch die 0°-Isotherme — vertreten sind, und zuweilen durch einander sehr nahe stehende Arten, so ist doch keine einzige Art den beiden polaren Gebieten allein angehörig; die beiden gemeinsamen Arten finden sich auch in anderen Regionen. Als besonders interessant sind folgende Arten hervorzuheben: Eine neue Flustra-Art, F. flagellata, welche statt der Avicularien Vibracula besitzt; eine Microporella-Art (M. trinervis), deren Zoöcien nicht an den unteren, sondern an den oberen Enden zusammenhängen, und in deren vorderer Wand ein in zwei divergierende Schenkel sich teilendes Rohr liegt; eine neue, als Systenopora contracta bezeichnete Art, welche gewisse Beziehungen zu einer aus der Schreibkreide stammenden fossilen Art zeigt, u. a.

Von frei lebenden Nematoden beschreibt Herr J. G. de Man (22) zehn Arten, deren vier aus dem süßen Wasser des antarktischen Kontinents stammen, während die anderen marin sind. Von den vier ersten sind drei neu, die vierte, da sie nur durch Jugendformen vertreten ist, ist eine nicht näher bestimmbare Dorylaimus-Art; unter den sechs marinen Arten sind zwei neue. Bisher waren nur wenige mit einer Ausnahme marine Formen aus Südgeorgien und Feuerland bekannt. R. v. Hanstein.

Felix Auerbach: Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena. Ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwickelung und Bedeutung, für weitere Kreise dargestellt. 109 Seiten, 78 Abbildungen. (Jena 1903, Gustav Fischer.)

Ein für jeden Gebildeten höchst lesenswertes Buch! In fesselnder Darstellung wird dem Leser die Entwickelung des heute weltberühmten Zeisswerkes vor Augen geführt, welches im Jahre 1902 bei einem Nettoumsatz von 3½ Millionen Mark eine Summe von 2 Millionen Mark an Löhnen und Gehältern ausbezahlte und über 1300 Personen beschäftigte.

Verfasser vermied es, auf technische und wissenschaftliche Einzelheiten einzugehen, da er sich eben an weitere Kreise wenden wollte. Doch genügt das Gebotene, um auch den physikalisch Gebildeten zu befriedigen und über das Wesentliche und Epochemachende der Tätigkeit Abbes zu orientieren. Was das Buch auch für den völligen Laien, der den wissenschaftlichen und technischen Besprechungen nicht zu folgen vermag, dennoch lesenswert macht, ist einerseits der Einblick in die Schwierigkeiten, mit welchen die Gründer des Unternehmens, Zeiss und Abbe, zu kämpfen hatten, sowie die interessante Charakterisierung ihrer Persönlichkeiten, anderseits die Aufrollung von wichtigen sozialen Fragen bei Beschreibung der auf sozialem Gebiete so bedeutsamen Carl-Zeiss-Stiftung, einer Stiftung, wie sie einzig in ihrer Art in Deutschland dasteht. R. Ma.

Th. Schubert: Die Ursachen aller Bewegungen der Himmelskörper gesetzmäßig nachgewiesen. 47 S., 8°. (Bunzlau 1904, G. Kreuschmer.)

Die Bewegungen der Himmelskörper werden als Folge der „beständig entstehenden Schwungkraft“ erklärt. Der Verf. übersieht völlig, daß die Größe, die er Schwungkraft nennt (Rdsch. 1904, XIX, 117) und die er hier auf 7 Dezimalen zu „1,2113629 m für 1 m Fallhöhe“ berechnet, überhaupt keine Kraft ist, sondern nur eine Zahl, die mit dem Gravitationsgesetz gar nichts zu tun hat. Daher haben die Resultate auch keinen Sinn.

Im zweiten Teil wird die Ursache der Rotation unserer Sonne und der Planeten Erde, Mars, Jupiter und Saturn aufgesucht. Weil der Schwerpunkt des Systems Erde-Mond 4688 km vom Erdmittelpunkt entfernt, also noch innerhalb der Erdkugel liegt und sich in der Sekunde um 12,5 m nach Osten bewegt, so solle er die Erde zu einer Drehung von West nach Ost antreiben. Wenn man, um in der Denk- und Ausdrucksweise des Verf. zu bleiben, dieser Wanderung des Schwerpunkts den Antrieb zur Rotation zuschreiben wollte, so könnte der Antrieb nur so lange wirken, als die Erde langsamer rotiert, als der Mond und der gemeinsame Schwerpunkt einen vollen Umlauf ausführen. Erdtag und Mondumlauf müßten gleich werden. In Wirklichkeit übt der Mond (wie auch die Sonne) nur durch die von ihm in den flüssigen Massen der Erde erzeugten Gezeiten einen freilich sehr geringen Einfluß auf die Tageslänge aus. Wie bei der Erde, so sollen die Trabanten der anderen Planeten letztere in Rotation versetzt haben vermittelst der Wanderung der „gemeinsamen Schwerpunkte“ Planet-Trabant. Bei der „Rechnung“ über die Rotation der Sonne tritt der Widersinn dieser ganzen Theorie am klarsten zutage. Alle Planeten haben mitgewirkt, die Sonne in Drehung zu versetzen, nur der große Jupiter nicht, weil der gemeinsame Schwerpunkt Sonne-Jupiter nicht mehr in die Sonnenkugel hineinfällt! Wäre der Erdmond an Masse um die Hälfte größer, als er ist, dann hätte nach dieser „Theorie“ unsere Erde ihre Ruhe behalten und brauchte sich nicht zu drehen. Schließlich kann man sich den Fall denken, daß der gemeinsame Schwerpunkt eines Systems zweier Körper genau in der Oberfläche des einen liegt, oder den anderen Fall, daß bei elliptischer Bahn des Trabanten der Schwerpunkt des Systems bald innerhalb, bald außerhalb des Hauptkörpers sich befindet, was wird in solchen Fällen geschehen? A. Berberich.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 14: Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie.

In der ersten Sitzung der anatomischen Abteilung, Montag, den 19. September, welche von Herrn Prof. C. Hasse (Breslau) eröffnet wurde und unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Merkel (Göttingen) stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten: Herr Gebhardt (Halle): „Der feinere Bau der Haversschen Speziallamellensysteme in seiner funktionellen Bedeutung.“ Haverssche Systeme von geringer Lamellenzahl und kleinem Querschnitt zeigen steiles, solche von großem schräges Aufsteigen der Fibrillenbündel. Dementsprechend ist das Aufsteigen in den peripheren Schichten sehr dicker Systeme ein flacheres als in den zentralen. Der Verlauf in den auf einander folgenden Lamellen ist abwechselnd rechts und links gewunden, die Lamellen kreuzen sich also unter Winkeln, welche natürlich eine verschiedene Größe haben können. Mit Berücksichtigung aller Variationen werden im ganzen sechs Typen aufgestellt. An einem sehr instruktiven Modell aus Drahtspiralen wurde erläutert, wie derartige Systeme bei Inanspruchnahme auf Druck, Zug, Torsion usw. funktionieren, und schließlich die Entstehung der obigen Strukturen erörtert. — Herr Schaper (Breslau): „Über zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration.“ — Herr Sommer (Breslau): „Beobachtungen am überlebenden Ovarialei der Tunikaten.“ Zackige Konturen und Bildung von Fortsätzen traten am Keimbläschen der Tunikateneier nur dann auf, wenn keine Vorkehrungen gegen die Verdunstung des Untersuchungsmediums getroffen waren, oder wenn auf anderem Wege Konzentrationsänderungen erzeugt wurden. Wie in seinen Versuchen, nimmt der Verf. auch für die von Korschelt u. A. gesehenen, aber anders gedeuteten Fortsatzbildungen des Kernes osmotische Prozesse als Ursache an und stimmt der Ansicht Giardinas zu; es folgten Mitteilungen über die Entstehung der Testazellen, sowie über einige Verschmelzungsvorgänge, die am lebenden Ei zwischen den im Kern befindlichen Gebilden (Nucleolen?) beobachtet wurden. — Herr Wetzel (Breslau): „Der Wassergehalt des Ovarialeies auf verschiedenen Entwickelungsstufen.“ Es wird eine Tabelle über den prozentischen Wassergehalt des Ovarialeies der Ringelnatter demonstriert, welche auf Analysen beruht, die von dem Verf. und Herrn A. Sommer ausgeführt worden sind. Auf Grund der chemischen Untersuchung lassen sich zwei Perioden der Ovarialentwickelung des Eies unterscheiden, welche mit den morphologischen Perioden der Keimung, des Wachstums und der Reife nicht zusammenfallen. Eine einheitliche Auffassung der Ovarialzeit des Eies wird erst unter Berücksichtigung sowohl der physikalisch-chemischen, wie der morphologischen Methoden möglich sein. — Herr M. Hirschfeld (Berlin): „Übergänge zwischen dem männlichen und dem weiblichen Geschlecht.“ Der Vortragende demonstrierte einen Mann mit mißbildetem Penis und einseitigem Kryptorchismus und sprach über sexuelle Zwischenstufen.

Am Dienstag, den 20. September sprachen in der anatomischen Abteilung folgende Herren: Herr Peter (Breslau): „Über individuelle Variabilität in der tierischen Entwickelung.“ Die individuelle Variabilität läßt zwei verschiedene Formen unterscheiden: Verschiedenheit im Entwickelungsgrade und in der Art der Entwickelung. Bei Untersuchungen über Variabilität sind folgende Punkte wichtig: 1. die Notwendigkeit, gleichaltrige, bzw. Geschwisterembryonen zu untersuchen, 2. die Größe der Variabilität und ihre Breite auf verschiedenen Entwickelungsstufen, 3. die Frage, ob jüngere Embryonen variabler sind als ältere, 4. die Ursache des Wechsels der Variationsbreite. — Herr K. Münch (Berlin): a) „Nucleinspiralen im Kern der glatten Muskelzellen.“ b) „Beweisgründe für die muskulöse Natur des Stromazellnetzes der Uvea des Auges.“ — Herr Forster (Halle):

„Über die Kontraktion der glatten Muskelzellen." Beide Herren machen unabhängig von einander Mitteilungen über spiralige Strukturen an den Kernen glatter Muskelzellen. Sie differieren jedoch in der Deutung, indem Herr Münch die Spiralen als Nucleïnspiralen innerhalb des Kernes ansieht, während Herr Forster eine spiralige Windung des ganzen Kernes infolge der Kontraktion annimmt. Nach Auffassung des Herrn Münch findet sich neben der Nucleïnspirale im Kern noch Spiraldrehung des ganzen Kernes. Herr Münch machte ferner in seiner zweiten Mitteilung die Gründe für die Auffassung der Stromapigmentzellen der Uvea als Muskelzellen namhaft. Es seien daraus hervorgehoben die spiralige Struktur, die fibrilläre Längsstreifung und Zerklüftung, die gefelderte Beschaffenheit des Querschnittes und die Konfiguration des Zellnetzes, die an die der quergestreiften Muskelzellnetze der Arthropoden erinnert. — Herr C. Hasse (Breslau) sprach „über Form und Lage des menschlichen Magens", sowie über den Verschluß der Cardia und über die Bewegung der Speisen in dem Magen. Der Vortragende erörterte die Gründe für das stete Abfließen des Speichels in den Magen, für das leichte Zurücksteigen der Speisen bei Kindern und das schwierige Erbrechen bei Erwachsenen. Die anatomischen Veränderungen im Magen des erwachsenen Menschen bestehen im wesentlichen in der Aussackung des Magens nach hinten in die linke Zwerchfellkuppe und in einer Aussackung der inneren Magenwand zwischen Leber und Aorta, sowie einer dadurch bedingten, nach abwärts gehenden Falten- und Rinnenbildung. Es entsteht ein stets offener Speichelkanal, und die Falten bilden einen bei der Füllung des Magens entstehenden Ventilverschluß der Cardia gegenüber dem Magen. — Es fanden Demonstrationen von Gehirnpräparaten durch Herrn Berliner (Breslau) und einer Vorrichtung zum Durchschneiden großer Wachsmodelle durch Herrn Schaper (Breslau) statt. Damit schloß die Abteilung ihre Verhandlungen.

In der ersten Sitzung für Physiologie am Dienstag, den 20. September führte den Vorsitz Herr Prof. S. Exner (Wien). Folgende Vorträge fanden statt: Herr Hagemann (Bonn-Poppelsdorf): „Das Respirationskalorimeter meines Instituts." Der mit einem Kostenaufwand von 130000 Mark erbaute Apparat ist erst soeben vollendet worden und konnte noch nicht für Versuchsreihen benutzt werden. Mehrere neue Prinzipien zur Wägung des Kondenswassers wie zur Wärmeregulation sind an demselben zur Anwendung gekommen, worüber ein kurzes Referat nicht möglich ist. — Herr S. Exner: „Plötzliche Farbenveränderungen der normalen menschlichen Iris." Die Farbenveränderungen werden bei starker Kontraktion der Pupille beobachtet und bestehen in einem Hellerwerden, verbunden mit einer Änderung in der Nuance der Färbung. Als Ursache dafür sieht der Vortragende teils die Verteilung der Pigmentzellen auf eine größere Fläche an, vor allem aber Änderungen im optischen Verhalten bestimmter Bestandteile der Iris, welche eine Folge des Zuges sind. Die Erscheinung würde analog sein der weißen Trübung, welche die Hornhaut z. B. des ausgeschnittenen Ochsenauges erfährt, wenn das Auge unter starken Druck gesetzt wird. Experimentell konnte dieselbe Verfärbung an der ausgeschnittenen Iris konstatiert werden, wenn man sie künstlich mittels einer einfachen Vorrichtung in Spannung versetzte. Die Untersuchungen sind auf Veranlassung des Vortragenden von Fräulein Gstettver (Wien) ausgeführt. — Herr Noll (Jena): „Zur Histologie der ruhenden und tätigen Fundusdrüsen des Magens." Die Versuche sind gemeinschaftlich mit Herrn Sokoloff (St. Petersburg) angestellt an Hunden mit Magen- und Ösophagusfistel (Versuchsanordnung zur Scheinfütterung nach Pawlow). In den Hauptzellen nehmen die Körner an Volumen ab, und die Zellen können sich dabei im ganzen verkleinern. In den Belegzellen werden die Granula verwaschen, ohne aber abzunehmen, die Zellen nehmen nicht an Größe ab, können sogar zunehmen. Dies sind die Merkmale der lange tätig gewesenen Drüse. Eine Beteiligung des Kernes konnte nicht konstatiert werden. Von den von Heidenhain aufgestellten Stadien sieht Verf. das erste nicht wie Heidenhain als Ruhestadium an, sondern als ein abnormes infolge zu langer Untätigkeit des Magens. — Herr Fuchs (Erlangen): „Experimentelle Untersuchungen über die Totenstarre." Die erhaltenen isotonischen Kurven zeigen zwei Gipfel, bzw. Plateaus, die durch eine größere Senkung getrennt sind. Dies beruht nach Ansicht des Verf. nicht auf dem Vorhandensein roter und weißer Muskelfasern, sondern darauf, daß zuerst bei der Totenstarre sich ein reversibles Gel bildet, während erst später, bei zunehmender Säuerung, ein irreversibles Gel entsteht. Diese Erklärung geht von der Voraussetzung aus, daß das im frischen Muskel vorhandene Protoplasma ein kolloidales Sol vorstellt, welches durch eine postmortal auftretende Säure ausgeflockt wird. Das Herz zeigt bei Warmblütern Totenstarre schon nach 15 Minuten. — Herr Schulz (Jena): „Zur Histologie der Säuredrüse von Pleurobranchaea Meckelii." Die Arbeit bringt insofern einen Fortschritt, als die verschiedenen Sekretionszustände aus einander gehalten und einzeln untersucht wurden, während noch die letzte der Untersuchungen der Säuredrüsen von Saint-Hilaire bei der histologischen Untersuchung der Drüse die Verschiedenheit der Funktionszustände unberücksichtigt ließ. — Herr Jolles (Wien): „Beiträge zur Kenntnis der Blutfermente." Redner teilt eine größere Anzahl von einzelnen Ergebnissen mit, aus denen hervorgehoben sein soll, daß der Katalasengehalt des Blutes bei Fischen und bei Amphibien sehr niedrig, bei Reptilien und Warmblütern dagegen hoch ist und annähernd mit dem des Menschen übereinstimmt. Bei verschiedenen Krankheiten fand sich der Katalasengehalt herabgesetzt. — Herr Hürthle (Breslau): „Über den gegenwärtigen Stand und die Probleme der Lehre vom Blutkreislauf." Nach einer Übersicht über die Geschichte der Hämodynamik seit Harvey präzisierte der Vortragende die Aufgabe dieser Wissenschaft dahin, daß sie Druck, Geschwindigkeit und Widerstand in der Blutbahn zu messen und die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den drei Faktoren festzustellen habe. Es ist nach der Ansicht des Vortragenden Aussicht vorhanden, dieses Ziel nicht nur am lebenden Tier, sondern annäherungsweise auch am Menschen zu erreichen. — Was die Bestimmung der einzelnen Faktoren betrifft, so ist der innere Widerstand und der Druck direkter Messung zugänglich, und daraus läßt sich der äußere Widerstand berechnen: $G = f(D, Wa, Wi)$. Die Viskosität des Hundeblutes ist etwa 4 bis 5 mal so stark als die des Wassers. Was die Beziehungen zwischen Druck und Geschwindigkeit betrifft, so wächst die Geschwindigkeit proportional dem Druck unter Voraussetzung der Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes. Diese Prüfung wird durch den Umstand, daß der Widerstand infolge Existenz der Gefäßnerven veränderlich ist, erschwert. Das Torsionsmanometer und die registrierende Stromuhr gestatten jedoch, die Messungen während eines einzigen Pulsschlages auszuführen. In dieser kurzen Zeit findet eine wesentliche Änderung des Widerstandes nicht statt. Es hat sich ergeben, daß die Geschwindigkeit in den Arterien rascher abnimmt als der Druck. Dieser Umstand bringt eine neue Verwickelung in die Darstellung des Blutkreislaufes.

In der zweiten Sitzung für Physiologie am Mittwoch, den 21. September, vormittags fanden folgende Vorträge statt: Herr Heile (Breslau): „Über das Resorptionsvermögen des Dünn- und Dickdarms." Der Dünndarm resorbiert vollständig nicht nur Rohrzucker und Traubenzucker, sondern auch Eiweiß. Nur bei Überernährung und katarrhalischen Zuständen geht Eiweiß in den Dickdarm über. Der Dickdarm vermag unverändertes Eiweiß nicht zu resorbieren, daher sind Eiweißklystiere wertlos. — Herr Wohlgemuth (Berlin): „Über das Vorkommen von Fermenten im Hühnerei." Der Autolyse überlassene Hühnereier ergaben als Spaltungsprodukte Leucin, Tyrosin, Cystin, Phosphorsäure und Glycerin. Verf. nimmt daher das Vorhandensein eiweißspaltender und fettspaltender Fermente an. Die Fermente sind nur im Gelbei, nicht im Weißei vorhanden. — Herr Röhmann (Breslau): „Zur Histologie der Bürzeldrüsen nach Präparaten von Frl. Margarete Stern." Die Bürzeldrüse läßt drei Zonen erkennen, die durch eine Scharlachrot-Osmiumsäure-Färbung noch deutlicher gemacht werden können. Die äußerste Zone weist auf: runde Körnchen, die sich mit Scharlachrot färben, und scheibenartige Gebilde, die sich mit Osmium schwärzen. In der mittleren Zone sind die ersten der beiden Gebilde vorhanden, zeigen hier aber die Eigenschaft, sich mit Osmiumsäure zu schwärzen, die Scheibchen fehlen. In allen drei Zonen finden sich feinste, auch bei den stärksten Ver-

größerungen noch staubfeine, mit Osmium sich schwarzende Teilchen; sie finden sich auch im Sekret und im Bindegewebe um die Drüse. Diese feinsten Körnchen stellen das Nahrungsfett dar, welches teils unverändert in das Sekret übergeht, teils in die beiden anderen Arten von Körnchen umgewandelt wird. — Herr Peiser (Breslau): „Über experimentell hervorgerufene Veränderungen der Schilddrüsenstruktur.“ Um einen dem Ruhestadium möglichst nahe kommenden Zustand der Schilddrüse erhalten zu können, untersuchte der Vortragende die Schilddrüse der Fledermaus am Ende des Winterschlafes und suchte außerdem ein künstliches Ruhestadium bei Ratten zu erzielen, indem er diese Tiere teils subkutan, teils per os mit Schilddrüse oder Schilddrüsensaft versah. Die Winterschlafschilddrüse der Fledermaus zeigte niedrige Follikelepithelzellen und stark vermindertes Kolloid. Die Drüse der nach obiger Methode behandelten Ratten zeigte überwiegend destruktive Veränderungen, deren Deutung vor allem deswegen unsicher bleiben muß, weil sie sich auch bei subkutaner Injektion von Blutserum einstellten. — Herr Friedenthal (Berlin): „Über die Verwertung der Reaktion auf Blutsverwandtschaft.“ Auch die nicht vorbehandelten Säfte eines Tieres haben die Eigenschaft, mit denen anderer Tiere zu reagieren, bzw. deren zellige Bestandteile zu zerstören. Was die zur Vorbehandlung verwendbaren Säfte betrifft, so brauchen dieselben nicht eiweißhaltig zu sein. Dies geht aus der Wirksamkeit von eiweißfreiem Harn und von Galle hervor. Dagegen enthalten diese Säfte stets Nucleoproteïde. Dieser Umstand deckt sich mit der morphologischen Hypothese, daß die Vererbungsstoffe im Kern enthalten sind. — Herr Hürthle (Breslau): „Demonstration kinematographischer Mikrophotogramme von lebenden Muskelfasern von Hydrophilus.“ Die Aufnahmen wurden bei einer 200fachen mikroskopischen Vergrößerung bei Sonnenlicht gemacht, stärkere Vergrößerungen erwiesen sich als unzweckmäßig. Aus den kinematographischen Aufnahmen ergab sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der spontanen Wellen von Hydrophilusmuskeln als sehr gering, nämlich gleich 0,1 mm pro Sekunde. Das Bild des lebenden Muskels erweist sich wesentlich verschieden von dem des fixierten. Es kamen Muskeln zur Beobachtung, welche nur während der Kontraktion eine Querstreifung erkennen ließen. — Schließlich trug Herr Marcuse (Breslau) über „Verhalten der Erdalkalien bei Stoffwechselversuchen mit Caseïn und Edestin“ vor. Wetzel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 septembre. R. Lépine et Boulud: Sur la production de sucre dans le rein, chez le chien phloridziné. — José Comas Sola annonce que l'Académie royale des Sciences et Arts de Barcelona vient d'inaugurer un Observatoire astronomique. — J. Thovert: Sur la profondeur de champ et de foyer des objectifs photographiques. — Gabriel Bertrand: Sur la composition chimique et la formule de l'adrénaline. — Jules Schmidlin: Nomenclature des rosanilines. — Jules Schmidlin: Tetraoxycyclohexanerosaniline, nouvelle catégorie de dérivés incolores. — Wilhelm Biltz et Mme Z. Gatin-Gruzewska: Observations ultramicroscopiques sur des solutions de glycogène pur.

Vermischtes.

Am 2. April 1904 gegen 8 h 30 m morgens herrschte ein heftiger, von Osten kommender Schneesturm über der ganzen Gegend von Hyères; die Flocken fielen sehr dicht und zeitweise größer als ein Fünffrankenstück. Nach einigen Minuten hörten der Oberst und die Offiziere des dort kasernierten Infanterieregiments, daß auf der in der Nähe ihrer Kaserne gelegenen Besitzung des Herrn Dr. Vidal vier oder fünf Schüsse gegen das Unwetter abgegeben wurden. Die Wirkung war sozusagen eine augenblickliche. Der Schnee hörte an der Kaserne und der Vidalschen Besitzung auf, während er noch länger als 15 Minuten auf die entlegeneren Besitzungen niederfiel und so die Wände eines ungeheuren Brunnens von 500 m bis 700 m Durchmesser bildete, dessen Zentrum zweifellos der Schießposten war. Dieser interessante und sehr überzeugende Versuch über die Wirkung des Wetterschießens wird von dem Obersten und vielen Offizieren des 22. Kolonialregiments Herrn Vidal schriftlich bezeugt. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1680.)

Personalien.

Ernannt: Privatdozent Dr. Johannes Königsberger zum etatmäßigen außerordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität Freiburg i. B.; — außerordentlicher Professor der Mineralogie und Petrographie Dr. Osann zum ordentlichen Honorarprofessor an der Universität Freiburg i. B.; — Herr George H. Carpenter zum Professor der Zoologie am Royal College of Science for Ireland; — Prof. Dr. Kurlbaum, Mitglied der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, zum etatmäßigen Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Berlin; — außerordentlicher Professor Dr. Emil Pott zum ordentlichen Professor der Landwirtschaftskunde an der Technischen Hochschule in München.

Berufen: Außerordentlicher Professor der theoretischen Physik an der Universität Erlangen Dr. C. G. Schmidt als ordentlicher Professor an die Universität Königsberg.

In den Ruhestand getreten: Ordentlicher Professor der Landwirtschaftskunde an der Technischen Hochschule in München Dr. Leisewitz.

Gestorben: Dr. Alfred Nehring, Professor der Zoologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, 59 Jahre alt; — am 20. September verunglückte in den „Devilskitchen“ bei Bethesda, North Wales, der Dozent (Lecturer) der Mathematik an der Universität Liverpool Herr Ronald William Henry Turnbull Hudson, im Alter von 28 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Auf photographischen Aufnahmen vom Trapez im Orionnebel, die mit dem 40-zöll. Yerkesrefraktor 1900 und 1901 erhalten sind, hat Herr J. A. Parkhurst in einer Fläche von 16 Quadratminuten 42 Sterne gezählt, ohne die sechs Trapezsterne und den hellen Nachbarstern ϑ^2 Orionis. Das ist fast das Doppelte der Sternzahl in Bonds Zeichnung und Karte des nämlichen Nebelteiles. Von diesen Nachbarsternen des Trapezes ist einer (Bond Nr. 654) um vier, ein anderer (Bond 642) um zwei bis drei Größenklassen veränderlich. Geringere Lichtschwankungen verraten noch einige andere Sterne dieser Gegend, doch macht der dichte Nebel die Helligkeitsschätzungen etwas unsicher. (Astrophys. Journal XX, 136.)

Am 26. Okt. wird gegen Ende der Nacht der Stern 4. Gr. γ Tauri für Berlin vom Monde bedeckt; Eintritt am hellen Rande 17 h 54 m, Austritt am dunklen Rande 18 h 39 m M. E. Z.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im November 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Nov.	R Sagittarii .	7,5.	12.	19 h 10,8 m	−19° 29′	269 Tage
6. „	RT Cygni . .	6,5.	11.	19 40,8	+48 32	180 „
23. „	S Cassiop. .	7,5.	11.	7 27,3	+ 8 32	330 „
27. „	U Cassiop. .	7.	13.	8 16,0	+17 36	272 „
29. „	R Cygni . .	6,5.	15.	19 34,1	+49 58	426 „
30. „	S Pegasi . .	7,5.	14.	23 15,5	+ 8 22	317 „

Wiederum ist durch Frau Ceraski auf Moskauer Aufnahmen ein neuer Veränderlicher des Algoltypus im Perseus entdeckt worden. Im vollen Lichte 9,5. Gr. sinkt der Stern im Minimum auf 11. Gr. herab. Die ganze Periode beträgt nur 20,4 Stunden, die Lichtschwankung selbst spielt sich in 2,5 Stunden ab. Der unmittelbar vorher entdeckte Variable 154, 1904 Cygni (Rdsch. XIX, 480) hat sich nach den Beobachtungen des Herrn Blajko in Moskau tatsächlich als zum Algoltypus gehörend erwiesen; die Periode beträgt 3 Tage 7,6 Stunden, die Minimalgröße ist 12,5. (Astronom. Nachr. Bd. 166, S. 155.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 20. Oktober 1904. Nr. 42.

Zellenmechanik und Zellenleben.

Von Prof. **L. Rhumbler**, Göttingen.

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 23. September 1904[1]).

Der alte Begriff der Lebenskraft, der im vorigen Jahrhundert als ein Paradigma dafür gegolten hat, wie die Aufdeckung wissenschaftlicher Probleme durch einen Terminus technicus erschwert werden kann, scheint mit dem Anfang des neuen Jahrhunderts in neuer, etwas umgeänderter Gestalt wieder aufleben zu sollen. Der Neovitalismus, der neuerdings so viele Geister, auch solche hervorragenden Ranges, in seinen Bann zu nehmen droht, hat den von den Forschern der Vorzeiten geschaffenen Begriff der Lebenskraft noch vollends des Mechanischen entkleidet, das ihm anhaftete; man hat sozusagen dem verständig zweckvoll handelnden, in dem organischen Stoff wohnenden und doch selbst stofflosen Zaubermeister Lebenskraft des 18. Jahrhunderts die Arme abgeschlagen, mit denen er die organische Materie mechanisch dirigieren konnte, und hat ihm nur seinen Verstand gelassen, der, im Gegenwärtigen denkend, Künftiges voraus weiß und das Gegenwärtige für künftige Zwecke metaphysich ordnet und sichtet. Während der Ausdruck Lebenskraft in seiner Silbe Kraft noch auf eine mechanische Anschauungsmöglichkeit unbedingt hinwies, sind die neueren Begriffe der Entelechie, der Entwickelungsintelligenz, der Dominanten u. a. von ihren Urhebern ausdrücklich jeder mechanischen Vorstellbarkeit entzogen worden. Selbst stofflos, meistern sie den Stoff. Ein Denken ohne Gehirn, eine Direktion der lebenden Substanzmassen zum Richtigen, zum Zweckmäßigen ohne Zentralstelle und Leitungsbahnen scheint nach der neuen Lehre das stofflose Agens, Drieschs Entelechie, schon im Ei allwärts und diffus verbreitet, um jeden einzelnen Substanzteil einer vernünftigen, gebrauchsfähigen Ausbildung entgegenzuführen, einerlei ob er in seinem hergekommenen Verbande verbleibt, oder ob ihn die Hand des Experimentators von seinen früheren Mitteilen trennt und ihm hierdurch Selbständigkeit aufzwingt.

Die rechtzeitig isolierte Furchungszelle gestaltet aus sich heraus unter Vorgängen, die ihrem inneren Wesen nach einer mechanistischen, d. h. physikalisch-chemischen Erklärung prinzipiell unzugänglich sein sollen, einen wohlgebildeten, nur entsprechend kleineren Embryo, obgleich sie vor ihrer Isolierung im ungestörten Eiganzen einen in seiner Totalität anderen, viel beschränkteren Aufgabenkomplex zu erfüllen gehabt hatte. Was sich bis jetzt bei diesen Gestaltungsvorgängen mechanistisch hat analysieren lassen, wie beispielsweise die erste Zusammenlagerung der Furchungszellen nach dem Minimalflächengesetz, die Wirkung der Oberflächenspannung bei der kugeligen Ausgestaltung der früheren Embryonalzellen und dergleichen mehr, also Vorgänge, die auch von den Neovitalisten in ihrer mechanistischen Erklärbarkeit nicht angezweifelt werden, wird von der neuen Lehre nur als Mittel der Formbildung angesehen, macht aber unter keinen Umständen das eigentlich Wesentliche der zweckmäßigen embryonalen Formwandlung aus; dieser „Mittel der Formbildung" bedarf die Entwickelungsintelligenz, weil sie Massen zu bewegen und zu ordnen hat, aber der zweckvolle Plan dieser Bewegungen und Ordnungen, der das eigentliche Wesen der Entelechie ausmacht, thront als Incommensurabile über diesen mechanistisch analysierbaren Vorgängen und ist selbst prinzipiell unmechanistisch. Hier treffen wir auf die Wunde, an der unserer Ansicht nach der Neovitalismus über kurz oder lang verbluten muß. Er erkennt die Zulässigkeit, sogar die Notwendigkeit mechanistischer „Mittel der Formbildung" zur Bewältigung der Massenfaktoren: der Trägheitsmomente, der chemischen Umwandlungen usw. usw. an; seine Aufgabe wäre es daher zu zeigen, wie die von ihm anerkannten mechanistischen Mittel der Formbildung von unmechanistischen Agentien aus in Gang gesetzt werden können — eine Aufgabe, die er bis jetzt nicht gelöst hat, und die er wohl auch nie zu lösen imstande sein wird.

Unsere gesamten Naturerfahrungen lehren uns, daß mechanistische, d. h. im Rahmen der Physik und Chemie sich abspielende Vorgänge nur wieder durch mechanistische Vorgänge eingeleitet und fortgeführt werden können. Ein mechanisches System, das von einem unmechanischen Ausgangspunkt aus in Gang gesetzt wird, widerspricht unseren gesamten wissenschaftlichen Erfahrungen und als gesichert angesehenen Schlußfolgerungen, die unbedingte Kontinuität der mechanistischen Kausalverkettung ver-

[1]) Der Vortrag ist mit Literaturangaben und Erläuterungen separat erschienen bei Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1904.

langen; ein Mechanismus mit zweierlei Enden, einem „mechanischen und einem nicht mechanischen", auch wenn letzteres im Unzugänglichen liegend gedacht wird, ist für den Physiker ein Unding; ein Mechanismus mit auch nur einem einzigen „nicht"mechanischen Gliede als mitwirkende Notwendigkeit im mechanischen System ist, wo es auch hingedacht wird, ob am Anfang, in der Mitte oder am Ende des Systems, zurzeit für unsere Sinne in keiner Weise naturgesetzlich vorstellbar.

Wenn wir hiernach im Gegensatz zu den Neovitalisten behaupten, daß die zweckmäßigen Stoffumlagerungen und Gruppierungen nicht nur im Werdegeschehen der Embryonalentwickelung, sondern auch bei allen übrigen Lebensfunktionen der Organismen sich mit Denknotwendigkeit mechanisch vollziehen müssen, weil der Stoff, mit welchem das Leben arbeitet und in welchem es sich entwickelt, physikalisch betrachtet, eben auch nichts anderes als eine „Masse" ist, die, so sehr sie auch kompliziert sein mag, sich den Gesetzen der Massen, d. h. der Physik und Chemie nicht entziehen kann, so ist natürlich hiermit doch lange nicht gesagt, daß wir nun deshalb auch den ganzen Mechanismus der Lebewesen bis in die letzte Faser hinein zu erkennen imstande sein müßten, oder daß im Organismus nicht Energiearten vorhanden sein könnten, die außerhalb desselben überhaupt nicht vorkommen. Im Gegenteil scheint das ja bis zur Stunde in Anbetracht der psychischen Qualitäten der Organismen so gut wie gewiß. Aber was das auch für Energiearten sein mögen, sie müssen mechanisch eingreifen können und deshalb auch selbst mechanisch sein. Ehe man aber ein Urteil darüber fällt, ob dem lebenden Organismus derartige besondere vitale, mechanisch wirkungsfähige Energiearten beiwohnen, wo sie eventuell ihren Sitz haben, nach welchen Gesetzen sie wirken, ist es die näherliegende und wegen des bereits auf anorganischem Gebiete vorliegenden Erfahrungsmaterials auch die leichtere, auf Lösung aussichtsvollere Aufgabe, ausfindig zu machen, bis zu welchem Grade sich die Lebensgeschehnisse mit Energiearten und Mechanismen in Verbindung vorstellen lassen, die wir aus der Mechanik der nicht lebenden Stoffe anorganischer oder organischer Herkunft kennen. Die Physiologie hat bereits für die dem Experiment und der mechanischen Analyse im allgemeinen leichter zugänglichen größeren Organe und Organsysteme eine große Reihe solcher Mechanismen im weitesten Sinne festgestellt, die zum mindesten streckenweise auch ohne Heranziehung spezifisch vitaler Faktoren allgemein mechanisch darstellbar sind; es sei hier nur erinnert an die physiologische Optik, das Bewegungssystem des Blutkreislaufes, die Mechanik des Ganges und dergleichen mehr. Sie zeigen, daß Leben und allgemein mechanische Analysierbarkeit sich nicht ausschließen.

Das Leben ist das gemeinsame Werk von Zellen, Zellteilen und Zellprodukten. Wenn sich die Vorgänge größerer Organsysteme allgemein mechanisch haben darstellen lassen, so wird sich die Frage erheben, ob wir nicht auch die Mechanik der Elementarbestandteile dieser Organsysteme, der Zellen nämlich, aufzuklären imstande sind. Wenn ein größeres Kompaktum sich mechanischer Behandlung fügt, so werden sich auch die Konstituenten des Kompaktums fügen. Die Erfolge der Organmechanik geben uns Mut zur Begründung einer Zellmechanik.

Dieser Mut wird zunächst dreierlei, wie es auf den ersten Anblick scheint, nicht leicht wiegende Bedenken niederzukämpfen haben. In erster Linie scheinen die Zellen verschiedener Organismen und die Zellen verschiedener Organe an sich so verschiedenartig oder, anders gesprochen, derart individualisiert, daß man vielleicht mit Recht behaupten darf, es gäbe auf der ganzen Erde keine zwei Zellen, die als in allen Stücken genau gleich strukturiert angenommen werden dürften.

Nun könnte jede individuell eigentümliche Zelle auch mit einem individuell eigentümlichen Mechanismus arbeiten, und die Aussicht scheint gering, für ein solches Wirrsal von Mechanismen etwas Gemeinsames, das den Namen einer Zellmechanik verdiente, ausfindig machen zu können. Diese Befürchtung wird aber angesichts der Tatsache entkräftet, daß sogar bei einem so hochwichtigen Vorgang, wie ihn der Teilungsakt der Zelle darstellt, mit fast monotoner Gleichmäßigkeit bei den allerverschiedenartigsten Zellen immer die gleichen oder ähnliche Umlagerungserscheinungen der Zell- und Kernbestandteile eintreten, sie werden also offenbar von einem gleichen oder ähnlichen Mechanismus bewegt, so sehr sie auch ihrer inneren Intimstruktur nach verschieden sein mögen. Wie sich gleicher Mechanismus mit ungleichem Chemismus verträgt, werden wir bald sehen.

Das zweite Bedenken könnte auf der Komplikation der lebenden Masse fußen und behaupten, Substanzverlagerungen innerhalb dieser komplizierten Substanz müssen dermaßen komplizierte Ursachen haben, daß eine Aufdeckung derselben mit unseren heutigen menschlichen Erkenntnismitteln nicht möglich ist.

Dieser Einwurf ist durch zweierlei zu beschwichtigen: In erster Linie, so antworten wir hier, ist eine übertrieben hohe Komplikation der mechanischen Arbeit der Zellen schon deshalb durchaus unwahrscheinlich, weil die Zellen mit so überaus großer Sicherheit arbeiten. Ein Mechanismus arbeitet im allgemeinen um so exakter und zuverlässiger, je einfacher er ist. Der Astronom z. B. konstruiert seine Uhr, von deren exaktem Gang die Verwertbarkeit seiner Untersuchungen abhängt, nicht mit möglichst vielen, sondern mit möglichst wenig Rädern und Zähnen, weil er weiß, daß jedes neue Rad eine neue Quelle von Störungen sein kann. Je einfacher, je sicherer und besser, das muß für das organische Getriebe voraussichtlich genau ebenso gelten, wie es für jedes andere mechanische Getriebe gilt.

In zweiter Linie aber zeigt uns die Kant-Laplacesche Entstehungstheorie des Planetensystems, daß die Einfachheit eines mechanischen Systems dem

Umwandlungskönnen und Vielgestaltigkeitsvermögen seiner einzelnen Konstituenten keinerlei Fesseln auferlegt. Das gewaltige Urei für Anorganisches und Organisches, der immense Feuerglutball, hat unter der Gebieterschaft der einfachen Kräftearten Oberflächenspannung und Gravitation den Erdballplaneten abgeschleudert, der in sich die prospektive Potenz, d. h. das Schaffungsvermögen, trug, die Skala organischen Lebens bis zum Menschen hinauf aus sich hervorgehen zu lassen. Es ist also prinzipiell durchaus denkbar, daß auch sonst das komplizierte Endresultat des gesamten Formbildungsablaufes von einem mechanisch einfachen Formbildungsausgangspunkt abzuleiten ist.

Ein dritter Warnruf der Neuzeit gegen die materialistische Zellmechanik behauptet, daß das eigentlich Ausschlaggebende bei den Aktionen der lebenden Substanz vielleicht im ultramikroskopischen Gebiete zu suchen sei und sich bereits an den kleinsten, nicht sichtbar zu machenden Elementarteilchen abspiele. Hierauf läßt sich antworten, daß nach neueren Berechnungen im ultramikroskopischen Gebiet gar kein Platz mehr für komplizierte Mechanismen vorhanden ist, da im kleinsten sichtbaren Teilchen (etwa $^1/_{20}\,\mu$) unserer heutigen Mikroskope nach Errera nur etwa 1000, nach Kendrik etwa 1250 Eiweißmoleküle denkbar sind. Ein Körperchen, das ein Zehntel so groß als dieses „minimum visibile“ wäre, hätte nur noch 10 Moleküle zur Verfügung. Diese Berechnungen mögen diejenigen an Vorsicht gemahnen, die allzu freigebig nie gesehene metamikroskopische Teilchen mit verwickelten Rollen versehen, um Dinge im Lebensgeschehen zu erklären, bei denen ihre Erklärungsbefähigung im Sichtbaren versagt. Uns bestärken sie in unserer Absicht, das sichtbare Zellenleben in sichtbare, mechanistische Faktoren zu zergliedern.

Die Komplikation und individuelle Verschiedenheit der organischen Materie braucht durchaus nicht in gleichem Grade auch alle in ihr ablaufenden mechanischen Vorgänge zu komplizieren und individualisieren, d. h. für die Einzelzelle spezifisch zu gestalten; die Physik zeigt uns vielmehr, daß chemisch sehr verschiedenartige Substanzen sich trotz ihrer Verschiedenheit in einer großen Menge von Beziehungen gleich verhalten, wenn sie denselben Aggregatzustand besitzen; so kennt die Physik eine Dynamik fester, flüssiger und gasförmiger Körper, ohne daß sie auf die chemische Natur dieser Körper hierbei besondere Rücksicht zu nehmen hätte; nur besondere Variationen und Modifikationen treten auch hier gelegentlich mit der chemischen Verschiedenheit und der Verschiedenheit der Konstanten der zusammen betrachteten Substanzen ein; eine ganze Summe von Gesetzen gilt aber ausnahmslos für alle beliebigen Stoffe desselben Aggregatzustandes. Wir leiten hieraus den Satz ab: Mechanische Ähnlichkeit bedingt nicht chemische Ähnlichkeit, und chemische Komplikation nicht mechanische Komplikation.

Trotz der Verschiedenartigkeit der Zellen, die auf der Verschiedenartigkeit ihrer chemischen Konstituenten und deren gegenseitiger Lagerung beruht, ist eine weithin geltende Gleichheit oder Ähnlichkeit in den mechanischen Leistungen der verschiedenen Zellen denkbar, wenn die agierenden Zellsubstanzen sich in demselben oder doch sehr ähnlichem Aggregatzustand befinden. So war die Feststellung des Aggregatzustandes der lebenden Substanz die erste Hauptaufgabe der Zellmechanik. Wie bei dieser Feststellung des Aggregatzustandes der lebenden Substanz die Wage der Diskussion zwischen Flüssig bzw. Zähflüssig und Weichfest bis Fest hin und her schwankte, kann nicht ausgeführt werden; doch steht so viel sicher, daß sich die überwiegende Mehrzahl der Forscher, die sich mit der Aggregatzustandsfrage aus zellmechanischen Rücksichten beschäftigt haben — ich nenne hier nur Max Schultze, Häckel, Kühne aus älterer Zeit, Berthold, Bütschli, Quincke, O. Lehmann, Verworn, Jensen, Albrecht, Pütter aus neuerer Zeit —, rückhaltlos für einen rein flüssigen Charakter der lebenden Zellsubstanz eingetreten sind, wenn schon die gelegentliche Ablagerung und Einlagerung fester Partikelchen in allerverschiedenster Form innerhalb der lebenden flüssigen Plasmamassen von keiner Seite bestritten wurde. Ich selbst halte den flüssigen Aggregatzustand der lebenden Zelleibmasse für eine große Zahl von Zellkategorien für erwiesen, seitdem der Nachweis geglückt ist, daß die lebende Inhaltsmasse der betreffenden, an sich sehr verschiedenen Zellen nicht bloß einzelnen, sondern allen physikalischen Kriterien der Flüssigkeiten genügt.

Sich selbst überlassen, zeigt sie im Leben keinerlei „innere Elastizität“ von meßbarer Größe; so vermag sie in den sogenannten Protoplasmaströmungen ihre Einlagerungen in Wirbeln von kleinstem Radius durch einander zu wälzen; ihr fehlt wie allen Flüssigkeiten jede merkbare Kompressibilität, wie der Tatsache entnommen werden kann, daß sich die Protoplasmaströmung an künstlich unter lokalen Druck (bis zu 7 Atmosphären) gestellten Zellstellen genau ebenso rasch vollzieht als an den übrigen, einem besonderen Druck nicht unterworfenen Stellen der Zelle. Sie gehorcht schließlich den drei Kapillaritätsgesetzen. Wie das erste Kapillaritätsgesetz fordert, zeigt sie in flüssiger Umgebung das Bestreben, ihre Oberfläche so klein als irgend möglich zu machen, sie läßt also die Folgen der für Flüssigkeiten geltenden Oberflächenspannung erkennen; getreu dem zweiten Kapillaritätsgesetz benetzt sie die gleiche feste Wandart mit dem gleichen Randwinkel und breitet sich, auf eine Wasseroberfläche gebracht, wie die meisten anderen Flüssigkeiten von den Oberflächenkräften des Wassers unter momentanem Absterben aus einander gezogen, zu einer unendlich dünnen Haut aus; und schließlich wird sie auch, wie das dritte Kapillaritätsgesetz erwarten läßt, innerhalb dünner Glaskapillaren willenlos hochgezogen, was mit keiner Substanz von irgend welcher Festigkeit ohne fremde Zuhilfe geschehen könnte.

Die Kategorien lebender Zelliuhalte, für welche

die angeführten gesamten Flüssigkeitskriterien festgestellt werden konnten (Mangel der inneren Elastizität, der Kompressibilität und Geltung der drei Kapillaritätsgesetze), sind die nackten Protoplasmakörper von Rhizopoden der verschiedensten Art, von Myxomyceten, dann diejenigen der Furchungszellen von ganz verschiedenen Tierspezies und schließlich der Zellinhalt Protoplasmaströmung zeigender Zellen. Für diese Zellkategorien ist also ein physikalisch sicherer Boden für zellmechanische Analyse gewonnen, und es fragt sich nun, was sich seither auf diesem Boden hat abernten lassen.

Wir nehmen hier von einer genau chronologischen Folge unserer Erkenntnisse Abstand, sondern ordnen sie besser nach systematisch-mechanischen Gesichtspunkten. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß alle bis jetzt zur Beobachtung gekommenen mechanischen Leistungen der Rhizopoden, der nackten und beschalten Amöben also, der Myxomyceten und jedenfalls auch der Leukocyten, denen in allem Amöbennatur anhaftet, sich ohne weiteres auf Grund der Flüssigkeitsmechanik begreiflich darstellen lassen. Die eigentümliche, fließende, formveränderliche Bewegungsart der Amöben, die man ihrer Eigenart wegen als amöboide bezeichnet, die ohne jegliche sonstige Bewegungswerkzeuge weder mit beinartigen Hebelwerken, noch mit ruderähnlichen Geißeln, noch mit erstarrenden abstoßenden Fahrbaumfäden, wie sie anderen Organismen zukommen, arbeitet, findet ihre mechanisch einfache, vollgültige Erklärung im Spiel einer veränderlichen Oberflächenspannung. Wo auf der lebenden Oberfläche des Amöbenkörpers auf Grund äußerer oder innerer chemischer oder physikalischer Einflüsse die Oberflächenspannung verringert wird, dahin fließt der Zellinhalt, sich zum sogenannten Pseudopodium vorwölbend, unter einem ganz bestimmten Strömungsbild vor, weil er von dem Oberflächendruck der übrigen, in ihrer Spannung nicht erniedrigten Oberflächenstellen nach der Seite des niederen Druckes notwendig abfließen muß, bis ihm der sogenannte Krümmungsdruck der vorgeflossenen Pseudopodienmasse das Gleichgewicht zu halten vermag. Diese Erklärung gehört zu den ältesten zellmechanischen Leistungen und ist zuerst von Berthold vor ungefähr zwanzig Jahren gegeben worden; ihrem wesentlichen Kern nach ist sie unangefochten geblieben, nur darüber entstanden noch nicht zum Abschluß gekommene Meinungsdifferenzen, worauf die lokalen Spannungserniedrigungen auf der Oberfläche im genaueren beruhen. Wie auch hier der endgültige Entscheid fallen wird, wie weit Berthold Recht behalten mag, wenn er differente Adhäsionsverhältnisse zu dem Untergrund annimmt, auf welchem die Amöbe hinkriecht, oder ob Bütschli und Quincke das Richtige getroffen haben, wenn sie in lokalen Ausbreitungszentren von Substanzen mit geringerer Oberflächenspannung den mechanischen Ausgangspunkt der Pseudopodienbildung erblicken, oder ob Verworn, der in lokalen Oxydationen der Oberflächenmoleküle den Grund der Spannungserniedrigung sieht, auf dem rechten Gleise ist, oder welchen neuen Gang die weitere Durchführung der Theorie auch nehmen wird: daß das zu Erklärende mit der Theorie in mechanischer Zusammenstimmung steht, das hat Bütschli dadurch dargetan, daß er Flüssigkeitsgemische kombinierte, die sechs Tage lang in amöbengleichen Bewegungen und unter ganz gleichen Strömungsbildern durch lokale, temporäre Spannungsherabsetzungen in ihrer Oberfläche selbsttätig herumzukriechen vermochten. Ist aber die Ungleichheit der Oberflächenspannung das Movens für die Bewegung membranloser Zellkörper, dann läßt sich erwarten, daß alle Mittel, mit welchen sich gemeinhin die Oberflächenspannung physikalisch beeinflussen läßt, auch gegebenen Falls die Bewegung der Zellkörper beeinflussen müssen. Die Oberflächenspannungen lassen sich aber, wie die Physik uns lehrt, beeinflussen durch chemische Veränderungen, durch Wärme, durch Elektrizität und durch Berührung mit anderen Körpern. In der Tat entspricht das Tatsachenmaterial diesen Erwartungen; wir wissen aus den Erscheinungen des Chemotropismus, daß einseitig auf die Zelle einwirkende, gelöste chemische Substanzen amöboide Zellen derart beeinflussen können, daß sie je nach den Umständen nach der gelösten Substanz gesetzmäßig willenlos hinkriechen, wenn es sich um positiven Chemotropismus handelt, oder von ihr wegkriechen, wenn der Chemotropismus negativ ist. Beim positiven Chemotropismus bewirkt die auf die Amöbenoberfläche mit einem Konzentrationsgefälle auftreffende gelöste Substanz eine Herabminderung der Oberflächenspannung am Auftreffpunkte, beim negativen aber eine Steigerung derselben. Der Chemotropismus läßt sich leicht, wie ich und später Bernstein gezeigt haben, mit verschiedenen Flüssigkeiten, die in einem nicht mischbaren Medium eingebettet sind, bewegungsbildlich nachahmen, wenn man ihnen seitlich, aus einer Kapillarröhre etwa, eine Substanz zuleitet, die beim Auftreffen an der Stelle größter Konzentration ihre Oberflächenspannung herabmindert oder erhöht.

Genau dasselbe wie für den Chemotropismus amöboider Zellen gilt für den Thermotropismus, der sich durch thermische Veränderungen der Oberflächenspannung, und für den Galvanotropismus, der sich, wenn auch, wie J. Löb sich ausdrückt, vermutlich nur ein Kunstprodukt der Laboratorien und in der freien Natur kaum vorkommend, in derselben Weise durch elektrische Oberflächenspannungsveränderungen schlicht und einfach erklären läßt. (Schluß folgt.)

V. Häcker: Bastardierung und Geschlechtszellenbildung. (Zool. Jahrb. Suppl. VII (Festschr. f. A. Weismann), S. 161—256.)

(Schluß.)

Nach einer kurzen Darlegung der bisher zur Erklärung der Bastardbildung, bzw. der Mendelschen Gesetze durch kerngeschichtliche Tatsachen aufgestellten Theorien von Cannon, de Vries, Guyer und Sutton führt Herr Häcker, im wesentlichen auf

die Erwägungen Suttons und Boveris sich stützend, folgendes aus.

Jeder Versuch, die beiden bezeichneten Gebiete durch eine einheitliche Hypothese zu verknüpfen, muß mit zwei, durch eine stets wachsende Zahl tatsächlicher Beobachtungen gut gestützten Annahmen rechnen: der durch Weismann begründeten, daß der Kern in vererbungsmechanischer Hinsicht eine aus mehreren Vererbungsträgern (Idanten und Iden) zusammengesetzte Vielheit darstelle, und der durch van Beneden, Rabl und besonders durch Boveri vertretenen von der Individualität der Chromosomen und ihrer Kontinuität von Kerngeneration zu Kerngeneration. Wenn diese letztere Lehre zurzeit noch von manchen Beobachtern bestritten wird, so glaubt Herr Häcker, daß der Grund hierfür in den nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten liegt, die sich der Annahme einer Kontinuität der chromatischen Substanz in den Weg stellen, da in vielen ruhenden Kernen und bei den einzelligen Organismen echtes Chromatin nicht nachgewiesen sei, und auch die Arbeiten von R. Hertwig (Rdsch. XVIII, 1902, 510) u. A. auf diesem Gebiet noch nicht völlige Klarheit zu schaffen vermocht hätten. Verf. sucht nun diese Schwierigkeit dadurch zu vermeiden, daß er an Stelle der Individualität der Chromosomen die Individualität von Teilkernen setzt, welche, den einzelnen Chromosomen entsprechend, den Kern aufbauen. Bei und vor der Furchung bilden sich bei vielen Arten die Chromosomen durch Alveolisierung oder Vakuolisierung zu bläschenförmigen Teilkernen um, welche Fol als Karyomeren, Herr Häcker als Idiomeren bezeichnete, welche durch successive Verschmelzung den aus einer väterlichen und einer mütterlichen Hälfte (Gonomeren) bestehenden Furchungskern bilden. Die Umwandlung von kompakten Chromosomen in vakuolisierte Idiomeren wurde schon von van Beneden und Neyt (für Ascaris) sowie von Gregoire und Wygaerts (für Trillium) beschrieben. Nach neueren, mit Rücksicht auf diese Verhältnisse angestellten Beobachtungen an Epidermiszellen von Amphibienlarven (Siredon) wäre das „netzförmige Kerngerüst“ früherer Beobachter gleichfalls der optische Ausdruck einer durch Aufquellung und Alveolenbildung bedingten Gestaltsveränderung der Chromosomen unter Wahrung ihrer Individualität. Indem durch fortschreitende Vakuolisierung und Aufquellung die axialen Chromatinstränge immer dünner und alveolenreicher, die dazwischenliegenden hellen Felder aber breiter werden, gelangt man zum Bilde des ruhenden Kernes, dessen Wabenstruktur stets schön zu beobachten ist. Verf. schließt weiter hieraus, daß den Chromosomen auch früher schon ein wabiger Bau zukommen werde, wobei es dahingestellt bleibt, ob das Chromatin in Form kleinster Körnchen den Wabenwänden angefügt sei, ob es die Alveolarflüssigkeit durchtränke oder ob die stärkere Färbung der Chromosomen überhaupt nur eine Folge des dichten Wabengefüges sei. Verf. nimmt nun für die den einzelnen Chromosomen entsprechenden Idiomeren eine gewisse Selbständigkeit in Anspruch, sie sollen als selbständige Territorien im ruhenden Kern fortbestehen, während die Chromosomen selbst bei Beginn jeder Teilung neugebildet werden. Diese Neubildung wäre so zu denken, daß zunächst in den einleitenden Stadien (Prophasen) der Kernteilung eine Vermehrung der Chromatinkörnchen erfolgt, daß ferner innerhalb jedes selbständigen Kernterritoriums, und zwar in dessen axialer Zone ein größerer oder kleinerer Teil der Chromatinkörner sich in Form eines geschlängelten Bandes oder eines gewundenen Fadens zusammenschließt, und daß diese axialen, mit Chromatin beladenen Partien als junge Chromosomen herausdifferenziert und abgespalten werden. Es würde daher die Bildung neuer Chromosomen an die endogene Sporenbildung der Bakterien erinnern, die Chromosomen zweier auf einander folgender Kerngenerationen würden im Verhältnis von Mutter und Tochter stehen. Es trete damit an Stelle der Individualitätshypothese für die Chromosomen eine Successionshypothese, und die Kontinuität würde nicht in dem Chromatin, sondern in der Grundsubstanz (dem Achromatin oder Linin der Autoren) liegen.

Verf. erörtert weiter die Frage nach der Gleich- oder Ungleichwertigkeit der Chromosomen (vgl. Rdsch. XIX, 1904, 31) und neigt sich der Ansicht zu, daß der ursprüngliche Zustand der der Gleichwertigkeit sei. Der Umstand, daß die Chromosomenzahlen bei Tieren und Pflanzen in den meisten Fällen sich zwei einfachen Zahlenreihen (2 . 4 . 4 . 8 . 16 . 32 ... oder 6 . 12 . 18 . 24 ...) einfügen, läßt Herrn Häcker vermuten, daß diese Zahlen das Ergebnis von Vermehrungsvorgängen seien. Bei manchen Gruppen scheine ein Abbau und eine schließliche Elimination von Chromosomen stattgefunden zu haben, worauf das Vorkommen ungleich großer Chromosomen in derselben Zelle hindeute. Damit könne, da durch die Verschiedenheit der einzelnen Chromosomen auch ihre Beeinflussung durch äußere Umstände eine verschiedene würde, eine Arbeitsteilung sich verbunden haben und so die ursprünglich homonomen, nur individuell durch Ernährungsunterschiede und Beeinflussung durch äußere Faktoren verschiedenen Chromosomen bei manchen Arten (Seeigel, Brachystola u. a.) zu essentiell verschiedenen im Sinne Boveris geworden sein.

Wie nun schon Boveri (vgl. das zitierte Ref.) hervorhob, kann bei der Annahme einer Ungleichwertigkeit der Chromosomen die Verteilung derselben bei der Reduktionsteilung nicht eine so freie und beliebige sein, wie Weismann dies annimmt. In der Tat liegen auch wenigstens zwei Befunde vor, welche gegen eine solche beliebige Verteilung sprechen, nämlich erstens des Verf. frühere Beobachtung, derzufolge bei gewissen Copepoden noch im Kern der Geschlechtszellen die von beiden Eltern herrührenden Elemente deutlich getrennt sind, zweitens die Beobachtung Suttons an Brachystola, bei welcher im Synaspisstadium stets je zwei morphologisch gleichartige Elemente sich vereinigen.

Nach diesen theoretischen Betrachtungen wendet sich Verf. wieder den Erscheinungen der Bastardierung

zu. Als grundlegende Tatsachen für das Verständnis derselben führt Herr Häcker an:

1. Die Fortdauer des gonomeren Zustandes (getrenntes Nebeneinanderbestehen der väterlichen und mütterlichen Kernelemente) vom befruchteten Ei bis zum Beginn der Reifungsperiode (Copepoden).

2. Die Paarung der elterlichen Stammchromosomen und Auswechselung der großväterlichen Teilchromosomen (Cyclops).

3. Die Möglichkeit einer wechselnden Kombination der Chromosomen oder Idanten in den auf einander folgenden Generationen, insbesondere den Nachweis einer erst bei den Enkeln hervortretenden Neukombination der großelterlichen Elemente.

4. Die Möglichkeit, daß trotz dieser wechselnden Kombinationen gewisse, sei es durch rein morphologische, sei es durch qualitative Besonderheiten gekennzeichnete Chromosomen von Generation zu Generation stetig weitergeführt werden und also jedem neu kombinierten Chromosomenkomplex einverleibt bleiben.

5. Die von Sutton für Brachystola bewiesene Affinität zwischen gleichartigen Elementen.

6. Die durch die Beobachtung bei den Bastarden sichergestellte Abneigung heterogener Gonomeren, während der Reifungsperiode engere Beziehungen einzugehen.

7. Heterogene Chromosomen paaren sich im allgemeinen nicht.

8. Durch Einwirkung äußerer Faktoren werden zunächst nur bestimmte Chromosomengruppen beeinflußt.

Wird nun, so führt Herr Häcker weiter aus, eine Anzahl von Individuen einer längere Zeit rein gezüchteten Art in wesentlich andere Verhältnisse versetzt, so werden durch diese zunächst nur einige Idanten (Chromosomen) beeinflußt werden. Diese Abänderung wird in irgend welcher Weise auch äußerlich bemerkbar werden. Das Übergreifen auf andere Idanten kann aber nur langsam erfolgen, weil die in der Reifungsperiode von Generation zu Generation stattfindenden Neukombinationen der Regel nach nur gleichartige Chromosomen zur Paarung mit einander bringen, so daß also die Zahl der abgeänderten Idanten sich hierdurch nicht erhöht. Wird nun die so etwas abgeänderte Rasse *r* wieder mit der Stammrasse *R* gekreuzt, so werden die nicht abgeänderten Idanten beider sich in normaler Weise paaren, die abgeänderten Idanten der Rasse *r* werden jedoch in keine Vereinigung mit den entsprechenden von *R* eintreten, dieselben werden vielmehr unverändert wieder auf die Geschlechtszellen verteilt werden. Verläuft nun, was bei der strengen Regelmäßigkeit dieser Vorgänge wahrscheinlich ist, diese Verteilung so, daß die gleichsinnig abgeänderten Idanten nach demselben Pol wandern, so werden reine Gameten gebildet, die nur das Merkmal einer der gekreuzten Rassen tragen und in der zweiten Generation zu Spaltungen im Sinne der Mendelschen Gesetze führen werden. Betrifft die Abänderung zwei verschiedene Merkmale — etwa Färbung und Behaarung — so wird sich mutatis mutandis dasselbe wiederholen: die nicht abgeänderten Idanten beider Stammrassen werden sich paaren, im übrigen werden zweierlei Gruppen nicht paarungsfähiger Idanten vorhanden sein, die ohne weiteres in die Gameten übergehen. Je nachdem nun in einem Gameten abgeänderte Idanten von beiderlei oder nur von einerlei Art vorhanden sind, werden bei der Weiterzüchtung alle die Anlagenkombinationen auftreten, wie sie in den von Mendel, Correns und Bateson beobachteten Fällen zur Erscheinung kamen. — Ist die Abänderung, welche die Idanten erfahren haben, nicht so groß, daß ihre Affinität dadurch unterdrückt wird, so würden auch zwischen solchen abgeänderten Idanten noch Paarungen denkbar sein. Hierdurch wäre die Bildung konstanter Bastarde (s. o.) zu erklären; das — allerdings, wie oben schon gesagt, noch nicht ganz sichergestellte — Vorkommen von Merkmalen von mehr als zwei Stammrassen bei einem Individuum nach mehrfacher Kreuzung könnte im Gegensatz hierzu dadurch erklärt werden, daß infolge mangelnder Affinität überhaupt keine Paarungen zwischen Idanten eintreten und daß sich so für die einzeln gebliebenen die Möglichkeit ganz beliebiger Kombination in den Gameten ergebe. Geht die Repulsion endlich so weit, daß sie sich auf die ganzen Gonomeren (s. o.) erstreckt, so daß diese nicht mehr zu einem einheitlichen Kern verschmelzen, daß Doppelspindeln oder ganz irreguläre Teilungsfiguren entstehen, so dürfte infolge mangelhafter Entwickelung der Geschlechtszellen Unfruchtbarkeit eintreten, wie sie ja bei Bastarden häufig ist.

Indem Verf. betont, daß bisher keine sichergestellte Tatsache auf dem Gebiete der Bastardforschung bekannt geworden sei, die mit diesem hypothetischen Erklärungsversuche nicht vereinbar sei, wirft er zuletzt die Frage auf, inwieweit es statthaft sei, Tatsachen, die nur bei einer bestimmten Tiergruppe — in diesem Falle den Copepoden — wirklich beobachtet wurden, zum Aufbau einer umfassenden Theorie zu benutzen. Mit Rücksicht hierauf bemerkt er, daß der im wesentlichen gleiche Verlauf der Befruchtungs- und Reifungsvorgänge bei den verschiedensten ein- und vielzelligen Tieren und Pflanzen, sowie die gleichfalls bei Tieren und Pflanzen sich gültig erweisenden Mendelschen Sätze die Vermutung rechtfertigen, daß auch die hier in Rede stehenden Vorgänge bei allen Organismen in prinzipiell gleicher Weise verlaufen dürften. R. v. Hanstein.

K. Wegener: Die Temperatur in 1000 m Seehöhe nach den Aufzeichnungen am Aeronautischen Observatorium des Königlichen Meteorologischen Instituts bei Berlin. (Meteor. Ztschr. 1904, S. 273—276.)

J. Hann: Normale Temperatur in 1 km Seehöhe über Berlin. (Ebenda, S. 277—278.)

Da am Aeronautischen Observatorium bei Berlin im Jahre 1903 täglich Drachenaufstiege vorgenommen werden konnten und unter diesen nur recht wenig Aufstiege waren, welche 1000 m Seehöhe nicht erreichten (ein

Resultat, welches wohl einzig dasteht), so konnte Herr Wegener auf Anregung der Herren Hann und Assmann den Versuch machen, die mittleren Temperaturen für 1 km Seehöhe für die einzelnen Monate von August 1902 bis April 1904 zu berechnen. Die Tageszeit, zu welcher die Beobachtungen gemacht wurden, ist 9.30 Uhr vormittags. Die berechneten Monatsmittel sind daher als mittlere Monatstemperaturen nur unter der Voraussetzung richtig, daß entweder die Tagesperiode nicht bis zu 1000 m Höhe reicht oder daß um 9.30 Uhr vormittags die mittlere Temperatur des Tages in 1000 m Höhe erreicht wurde. Dies ist aber nach den Untersuchungen von A. Berson in den „Wissenschaftlichen Luftfahrten" durchaus wahrscheinlich.

Diese von Herrn Wegener mitgeteilten Zahlen hat nun in der zweiten oben zitierten Mitteilung Herr Hann benutzt, um die normale Temperatur für 1 km Seehöhe zu berechnen, indem er die tatsächlich in der Umgegend von Berlin (Potsdam) beobachteten Monatsmittel der Temperatur mit den von Wegener berechneten Zahlen verglich und hierdurch die Differenzen zwischen Berlin und der freien Atmosphäre in 1 km über Berlin fand. Bringt man diese Differenzen an die für Potsdam geltenden Normalwerte an, so erhält man die Normalwerte in 1 km Seehöhe über Berlin. Beide Reihen mögen hier folgen:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Umgegend von Berlin (Potsdam)	—2,0	—0,1	2,5	7,3	12,4	15,9	17,3
	Aug.	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Jahr	
	16,5	13,6	8,1	3,2	—0,3	7,9	
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Mittlere Temperatur in 1 km Seehöhe	—3,9	—3,7	—2,1	2,1	6,4	9,5	11,0
	Aug.	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Jahr	
	11,2	9,6	4,8	0,9	—1,6	3,7	

Recht auffallend ist hiernach der relativ warme Herbst und Winter und der kalte Frühling und Sommer in 1 km Seehöhe. Die Temperaturabnahme mit der Höhe ist im Sommer am größten, sodann folgt der Frühling, sodann der Herbst und schließlich der Winter. Im Winter ist es in 1 km Seehöhe nicht kälter, als es in der Ebene etwa in Ostpreußen ist, während man im Sommer bis weit nach Nordeuropa hin vordringen muß, um gleich niedrige Temperaturen zu finden. G. Schwalbe.

Georg W. A. Kahlbaum: Über die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes. I. Die Änderung des spezifischen Gewichtes beim Drahtziehen. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 578—589.)

In unserem Berichte über die Untersuchung von W. Spring, welche die interessanten Beziehungen zwischen Druck und Dichte der festen Körper aufdeckte (Rdsch. XIX, 343), sind bereits kurz gleiche Arbeiten des Herrn Kahlbaum erwähnt, die nun ausführlich publiziert werden. Die erste Abhandlung beschäftigt sich mit der Änderung des spezifischen Gewichtes beim Drahtziehen von Platindrähten. Nach kurzer Darlegung, wie Verf. im Verlauf einer Untersuchung über Destillation von reinen Metallen zur Ermittelung der spezifischen Gewichte und zur Untersuchung ihrer Änderungen gelangt ist, erinnert er daran, daß er bereits bei der ersten sehr sorgfältigen Untersuchung des spezifischen Gewichtes des Kupfers, als er zur Ausschließung von Gußfehlern immer höhere Drucke in Anwendung zog, die Tatsache konstatierte und für eine Reihe anderer Metalle bestätigte, daß bis zum Drucke von 10000 Atmosphären alle Metalle — außer Cadmium — eine Zunahme des spezifischen Gewichtes mit dem Drucke zeigen, bei weiterer Pressung jedoch die spezifischen Gewichte bei sämtlichen Metallen mit steigendem Drucke abnehmen. Die Metalle gehen danach bei stetig zunehmendem Druck durch ein Dichtemaximum, dessen Bestimmung für jedes Metall von großer Wichtigkeit ist. Einen Weg hierzu schien die elektrische Leitfähigkeit zu bieten, und weil hierbei Drähte zur Verwendung kommen, die beim Ziehen sehr bedeutenden Pressungen und somit Dichteänderungen ausgesetzt werden, mußten diese zunächst näher untersucht werden.

Aus Heräusschem Handelsplatin wurden drei Zylinder von gleicher Größe und gleichem Gewicht abgedreht, jeder zu einem Stäbchen von 55 mm Länge gestreckt, von den Zylindern und von den Stäbchen wurden die spezifischen Gewichte bestimmt. Jedes dieser Stäbchen wurde hintereinander zu Draht von 1,0, 0,7 und 0,4 mm gezogen und ihre Dichte wiederum gemessen; sodann wurden sie durch drei Minuten langes Erhitzen auf Weißglut erweicht und vor dem weiteren Kaltziehen wiederum ihre Dichte bestimmt. Hierbei zeigten bereits die drei Zylinder individuelle Verschiedenheiten der Dichten bis zu 0,1734, die durch das Schmieden und Walzen aber auf den zehnten Teil, auf 0,017, sanken, was auf Gußfehler zurückzuführen ist. Beim Ziehen auf 1 mm zeigte das dichteste gehämmerte Platin einen Rückgang der Dichte um 0,0178 (bei einem mittleren Fehler von 0,0004). Nach dem Weißglühen nahm der Draht die frühere Dichte des Stäbchens wieder an und die gleichen Erscheinungen wurden beim Ziehen auf 0,7 mm und auf 0,4 mm sowie bei den beiden anderen Platinproben, wenn auch numerisch ungleich, beobachtet.

Diese Messungen zeigten somit zunächst eine Bestätigung der früheren Beobachtung, daß zu starke Zusammenpressung einen Rückgang der Dichte zur Folge hat; sodann stellte sich heraus, daß bei stark gepreßten Drähten durch starkes Glühen die Dichte wieder erhöht wird. Zu dem gleichen Ergebnis führte ein zu 0,1 mm kalt gezogener Draht; ferner verhielten sich den Zylindern aus Handelsplatin analog Drähte aus chemisch reinem Pt, aus Pt mit 10% Ir und aus Al und Cu; auch gewalztes Al-Blech und gehämmerte Zn-Platten verhielten sich dem entsprechend. Eine Änderung des Leitungswiderstandes wurde bisher nach dem Glühen an kalt gezogenen Pt-, Pt-Ir-, Al- und Cu-Drähten nachgewiesen.

H. A. Bumstead: Atmosphärische Radioaktivität. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVIII, p. 1—11.)

Eine größere Reihe von Untersuchungen liegt bereits darüber vor, daß das an sehr entlegenen Orten aus dem Boden, dem Wasser und dem Petroleum gewonnene radioaktive Gas dieselben Eigenschaften besitzt wie die Radiumemanation. Die natürliche Folge hiervon war, daß man auch in der über dem Boden befindlichen Luft diese Emanation erwarten durfte, und in der Tat ist die auf einem freien Drahte in der Luft abgelagerte Aktivität bezüglich ihres Abklingens der vom Radium erregten Aktivität von Elster und Geitel annähernd gleich gefunden worden. Rutherford und Allan hatten jedoch beobachtet (Rdsch. 1903, XVIII, 145), daß die aus der Luft auf einen Draht abgelagerte Aktivität regelmäßig nach einem Exponentialgesetz abklingt und in etwa 45 Minuten auf die Hälfte sinkt, während die induzierte Radioaktivität des Radiums in den ersten zwei Stunden nicht exponentiell abnimmt und, nachdem dies eingetreten, auf die Hälfte ihres Wertes in 28 und nicht in 45 Minuten sinkt. Dies Resultat hat Allan jüngst (Rdsch. XIX, 189) wieder bestätigen können. Auch Herr Bumstead hat vor einiger Zeit diese Frage in Angriff genommen und hat einige neue Tatsachen festzustellen vermocht, die in den unterdes von Anderen veröffentlichten Arbeiten nicht mitgeteilt sind.

Ein horizontal ausgespannter feiner Kupferdraht war 8 m über dem Boden, von einer Elektrisiermaschine dauernd negativ geladen, drei Stunden lang der Luft exponiert und wurde dann in einem zylindrischen Gefäß mittels eines besonderen Elektrometers untersucht. Die von der Luft induzierte Aktivität sowie ihr Abklingen wurden bestimmt, indem der Ionisationsstrom zuerst alle drei, sodann alle sechs Minuten gemessen wurde.

Die anfangs für diesen Versuch verwendeten kurzen Drähte von 5 m zeigten in den ersten zwei Stunden ein Abklingen ähnlich dem Sinken der durch Radium induzierten Aktivität, bei näherer Vergleichung stellten sich jedoch Abweichungen heraus, welche zu einer eingehenden Untersuchung langer Drähte, erst von 30, sodann von 200 m Länge veranlaßten, deren interessantes Ergebnis vom Verf. in nachstehenden Schlußfolgerungen zusammengefaßt ist:

„Die Radioaktivität, welche ein negativ geladener, der freien Luft ausgesetzter Draht erlangt, rührt, wenigstens nach den Beobachtungen in New Haven, hauptsächlich, wenn nicht vollständig, von den erregten Aktivitäten des Radiums und Thoriums her. Bei einer dreistündigen Exposition kommen 3 bis 5 Proz. der gesamten Anfangswirkung auf Rechnung der Thoriumaktivität, das Verhältnis hängt offenbar von der größeren oder geringeren Leichtigkeit ab, mit welcher die Emanationen dem Boden entweichen. Bei einer 12stündigen Exposition beträgt die Thoriumemanation zuweilen 15 Proz. der ganzen, und mit einem langen Drahte kann ihr Abklingen mehrere Tage hindurch verfolgt werden. Es spricht manches dafür, daß noch außerdem eine geringe Menge einer schneller verschwindenden Aktivität zugegen ist, aber die vorliegenden Versuche stellen dies nicht definitiv fest.

Die Radioaktivität von Regen und Schnee rührt wahrscheinlich von der induzierten Aktivität des Radiums her; das Fehlen der Thoriumwirkung erklärt sich durch den Umstand, daß das schnelle Schwinden der Thoriumemanation sie hindert, in merklichen Mengen die Höhen zu erreichen, in denen die Regentropfen sich bilden."

Herr Bumstead versuchte auf Grund dieser Tatsachen die Anwesenheit von Thorium- oder Aktiniumemanation im Boden zu erweisen, bisher aber ohne Erfolg. Man kann freilich nicht, wie beim Nachweis von Radiumemanation, Luft aus dem Boden saugen und in einen Probierraum bringen wegen des schnellen Verschwindens der Thorium- und Aktiniumemanationen. Vielmehr wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Ein offenes galvanisiertes Eisenblechrohr von 15 cm Durchmesser und 2 m Länge wurde in den Boden gesenkt und ein negativ geladener Draht in dasselbe gehängt; der Draht wurde aber in dem schwachen, durch eine Pumpe unterhaltenen Luftstrome nicht stark genug radioaktiv, daß man das Abklingen länger als zwei Stunden hätte verfolgen können, ebenso war die Ionisierung für genaue Beobachtungen zu schwach. Wahrscheinlich wird man mit einer größeren Höhle im Boden bessere Resultate erzielen.

H. Bechhold: Die Ausflockung von Suspensionen bzw. Kolloiden und die Bakterienagglutination. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1904, Bd. XLVIII, S. 385—423.)

W. Biltz: Ein Versuch zur Deutung der Agglutinierungsvorgänge. (Ebenda, S. 615—623.)

Viele Bakterien bilden, in Wasser oder Bouillon aufgeschwemmt, trübe Flüssigkeiten, die selbst nach wochenlangem Stehen nicht sedimentieren. Fügt man zu diesen Bakteriensuspensionen das Serum von einem Tier, so entsteht von einer bestimmten Verdünnung an keine Änderung; stammt aber das Serum von einem Tiere, dem man vorher die gleiche Bakterienart injiziert hatte, so flockt die Bakteriensuspension aus. Dieser biologisch höchst wichtige und wegen seiner strengen Spezifizität zur Erkennung einiger bakterieller Infektionskrankheiten, z. B. des Typhus, benutzte Vorgang wird „Agglutination" genannt. Man nimmt an, daß durch die Einspritzung der betreffenden Bakterien ein Stoff, das Agglutinin, sich bildet, das mit den Bakterien eine Bindung eingeht (sogenannte „Agglutininbakterien") und sie ausflockungsfähig macht. Da man es bei der Agglutination mit einer Ausflockungserscheinung zu tun hat, lag es nahe, diese von denselben Gesichtspunkten aus zu studieren, unter denen die Ausflockung der echten Suspensionen und kolloidaler Lösungen bereits untersucht worden ist.

Bei den Versuchen, die Herr Bechhold angestellt, wurden im allgemeinen Typhusbakterien angewendet und als „Agglutininbakterien" solche, denen das Serum einer Ziege zugesetzt war, die mit Typhusbazillen vorbehandelt war; außerdem wurden chemisch veränderte Bakterien, (d. h. solche, die mit Bleinitrat, Alkohol, Uranylacetat oder Säuren gefällt und dann, vom Fällungsmittel sorgfältig befreit, im Wasser suspendiert waren) in den Kreis der Untersuchung gezogen. Das Hauptresultat der eingehenden Untersuchungen, deren Einzelheiten hier nicht wiedergegeben werden können, ist, daß zwischen der Ausflockung der Bakterien, Agglutininbakterien und unorganischen Suspensionen bzw. Kolloiden kein prinzipieller Unterschied besteht. Wie bei den Suspensionen ist die Ausflockung der Bakterien und Agglutininbakterien abhängig von der Wertigkeit des Kations, von dessen Wanderungsgeschwindigkeit, dessen Zersetzungsspannung und von der elektrolytischen Dissoziation des Elektrolyten. So sind z. B. dreiwertige Kationen, wie $Fe^{\cdots}$ und $Al^{\cdots}$, von eminenter Wirksamkeit, $^1/_{10\,000}$ Grammäquivalent $Fe_2(SO_4)_3$ genügt bereits, Agglutininbakterien auszuflocken), während einwertige Kationen Bakterien überhaupt nicht auszuflocken vermögen. Was den Einfluß der elektrolytischen Dissoziation anlangt, so flockt die am stärksten dissoziierte Salzsäure am stärksten, die schwach dissoziierte Amidobenzoesäure am wenigsten aus, Essigsäure hingegen steht sowohl in der Dissoziation als in der Ausflockungsfähigkeit in der Mitte.

Während jedoch die Ausflockung unorganisierter Suspensionen, wie Mastix- und Kaolinsuspension, und anorganischer Kolloide durch Zusatz von Eiweiß, Gelatine u. a. gehemmt wird, werden die Agglutininbakterien und wahrscheinlich auch die Bakterien durch diese Stoffe nicht gehemmt; die chemisch behandelten Bakterien stehen in ihrem Verhalten in der Mitte: einige werden durch die betreffenden Zusätze in der Fällung durch Elektrolyte gehemmt, andere nicht. — Im allgemeinen erklärt sich diese Hemmung der Ausflockung, wie Herr Bechhold des näheren ausführt, wenn man annimmt, daß Gelatine, Serum usw. um die Suspension eine Hülle bilden, so daß sich die Suspension gegen Ausflockungsmittel so verhält, als wenn sie nur aus der Hülle bestände. Diese Annahme wird gestützt durch die bekannten Tatsachen, daß Suspensionen mit bedeutender Oberfläche gelöste Stoffe an ihrer Oberfläche konzentrieren und daß sie auch Kolloide und andere Suspensionen anziehen. Bekanntlich hat Quincke gezeigt, daß eine Flüssigkeit an der gemeinsamen Grenzfläche zweier Flüssigkeiten sich ausbreitet, sobald die Oberflächenspannungen zwischen der ersten und dritten Flüssigkeit zusammen mit der Oberflächenspannung zwischen der zweiten und dritten Flüssigkeit kleiner ist als die Oberflächenspannung zwischen der ersten und zweiten oder mit anderen Worten, wenn durch das Ausbreiten der Flüssigkeit die Oberflächenspannung der gemeinsamen Grenzfläche verkleinert wird. Diese Bedingungen sind gut erfüllt bei Suspensionen des harzartigen Mastix, der eine hohe Oberflächenspannung gegen Wasser besitzt; weniger gut bei den Bakterien, bei denen man nach Analogie der Eiweißkörper annehmen muß, daß ihre Oberflächenspannung gegen Flüssigkeiten gering ist. Mit dieser Annahme steht die Tatsache im Einklang, daß Gelatine, Gummi usw. die Ausflockung von Mastixsuspension gegenüber den meisten Elektrolyten hindert, während, wie oben bereits erwähnt, Agglutininbakterien weder durch Serum, noch durch Gelatine beeinflußt werden und Gelatine nur in größeren Mengen auf die Ausflockung von Bakterien eine Hemmung auszuüben vermag. — Im besonderen ergab sich aus den Untersuchungen des Herrn Bechhold, „daß Bak-

terien sich im physikalischen Sinne ähnlich wie unorganisierte Suspensionen verhalten, die eine albuminartige Hülle besitzen, welche die Bakterien vor Ausflockung durch Leichtsalze schützt. Diese Hülle kann aber nicht gelatineartig sein, denn sonst müßte sie auch gegen eine Reihe von Schwersalzen schützen, was nicht der Fall ist. Das Bakterium wird durch das Agglutinin derartig verändert, daß es nun auch durch Leichtsalze ausflockbar wird, also in bezug auf Salzausflockung analoge Erscheinungen zeigt wie unorganisierte echte Suspensionen."

In der zweiten Abhandlung über diesen Gegenstand versucht Herr Biltz eine Deutung der Agglutinierungsvorgänge zu geben, indem er die Einwirkung von Agglutinin und Bakterien mit der Einwirkung zweier gelöster Kolloide in Parallele setzt. Gegenseitige Fällung von kolloidalen Stoffen, bei der zur Erklärung der Sedimentation die Wirkung einer chemischen Affinität nicht zu Hilfe genommen werden konnte, ist bereits von früheren Autoren beobachtet worden, und Verf. konnte von einer Reihe von Kolloiden in wässeriger Lösung zeigen, daß sie ohne Salzzusatz sich gegenseitig auszufällen vermögen. So fällen eine Reihe von kolloidalen Lösungen von Platin, Gold, Selen, Cadmiumsulfid, Arsensulfid usw. eine zweite Reihe von kolloidalen Lösungen, die Hydroxyde von Eisen, Aluminium, Chrom, Thorium, Zirkon, Cer, bei Innehaltung bestimmter Mengenverhältnisse, während die in derselben Reihe befindlichen Kolloide sich gegenseitig nicht auszufällen vermögen. Wir haben somit hier ebenfalls eine, wenn auch nicht so eng begrenzte Spezifizität der Fällbarkeit wie bei der Agglutination. Da die agglutinierenden Substanzen sicher kolloidale Lösungen und die aufgeschwemmten Bakterien als Suspensionen mit den Kolloiden nahe verwandt sind, so ist der Vergleich zwischen Agglutination und Kolloidfällung wohl berechtigt. (Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Agglutination nur in Gegenwart von Salzen, nicht aber in salzfreien Lösungen erfolgt.)

Über die quantitativen Verhältnisse, nach denen die eben erwähnten Verbindungen zusammengesetzt sind, sei hier nur erwähnt, daß die Aufnahme der agglutinierenden Substanz durch Bakterien nach derselben Gesetzmäßigkeit erfolgt wie die Aufnahme von Elektrolyten durch Hydrogele, und die in diesem Falle folgendermaßen formuliert werden kann: Das Absorptionsvermögen der agglutinierbaren Substanz ist zunächst beträchtlich und nimmt, je weiter es durch Aufnahme von Agglutinin beansprucht ist, dergestalt ab, daß die in höheren Konzentrationen aufgenommene relative Menge des gesamten Agglutinins sinkt, jedoch ohne sich einem Sättigungswerte anzunähern.

Eine sehr interessante Analogie zwischen dem Agglutinierungsvorgang und der Kolloidfällung ist die Erscheinung der Sedimentierungsoptima. Für geschwächte Sera zeigte es sich nämlich nach den Untersuchungen von Eisenberg und Volk, daß bei steigender Konzentrierung der Agglutininlösung die Sedimentierung der in konstanter Menge vorhandenen agglutinierbaren Substanz nicht etwa bis zu einer maximalen Sedimentierung zunahm, sondern bei weitgehender Konzentrationssteigerung überhaupt keine Sedimentierung erfolgte. Vollkommen gleichartige Erscheinungen konnte Herr Biltz bei der gegenseitigen Fällung anorganischer Kolloide — wie kolloidales Gold, Arsensulfid, Antimonsulfid auf kolloidale Lösungen der Hydroxyde von Eisen, Aluminium, Chrom usw. — nachweisen. Für die Erklärung dieses Fällungsoptimums kann man sich am ehesten der Anschauung von Bredig bedienen (Rdsch. 1901, XVI, 452). Nach dieser verdanken die Kolloide in Lösung ihre relative Beständigkeit ihrer Potentialdifferenz gegen das Medium; durch das Hinzufügen einer elektrochemisch äquivalenten, entgegengesetzt geladenen Kolloidmenge wird diese Beständigkeit vernichtet, während ein Überschuß derselben infolge einer Potentialdifferenz entgegengesetzter Natur wieder ein beständiges Gebilde erzeugt. Inwieweit diese Anschauung jedoch auf den Agglutinationsvorgang übertragen werden kann, muß noch geprüft werden.

Zum Schluß weist Verf. auf eine interessante Umkehr der erwähnten Vorgänge hin. Sind die Agglutinine als spezifische Kolloide befähigt, bestimmte Bakterien zu sedimentieren, so wird man unerwünschte Kolloide aus Lösungen mit Hilfe gewisser Bakterien entfernen können. Diesem Vorgang begegnen wir in großem Maßstabe bei der biologischen Abwässerreinigung, worüber in diesen Blättern bereits referiert wurde (Rdsch. 1904, XIX, 350).

P. R.

Paul Becquerel: Über die vollständige Ausziehung des Wassers und der Gase aus dem Samen im Zustande des verlangsamten Lebens. (Compt. rend. 1904, t. CXXXVIII, p. 1721—1723.)

Es ist genügend sichergestellt, daß trockene Samen ihre Keimkraft länger bewahren als feuchte (vgl. z. B. Rdsch. 1897, XII, 577). Die vollkommenste Befreiung der Samen von Wasser und Gasen vollführte 1902 Maquenne mit Hilfe des Vakuums, der Wärme und des Ätzbaryts. Herr Becquerel wollte nun ermitteln, ob auf Grund einer Prüfung der Durchlässigkeit der verschiedenen Samenteile nachgewiesen werden könne, daß sich die Gesamtheit des Wassers und der Gase aus den Samen entfernen lasse. Wenn letzteres möglich wäre, meint Verf., so würde man ein Mittel gefunden haben, die Lebenstätigkeit in den Samen zu suspendieren, so daß sie ihre Keimkraft eine unbegrenzte Zeitdauer hindurch bewahren würden. Die Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt:

Verf. befestigte mit undurchlässigem Kitt aus weißem Wachs und Kolophonium den auf seine Durchlässigkeit zu prüfenden Samenteil an dem einen Ende eines kleinen Glasrohres. Dieses Glasrohr war zweimal rechtwinklig umgebogen; das den Samenteil tragende Ende tauchte in einen hermetisch verschlossenen Glasballon, in dem sich eine Gasmischung mit oder ohne Wasser befand. Das andere Ende führte in einen Ballon, der durch eine Quecksilberluftpumpe evakuiert werden konnte. Jeder Ballon hatte ein kleines Manometer, das den inneren Druck anzeigte und von dem Übertritt der Gase durch die Pflanzenmembran aus dem einen Ballon in den anderen Kenntnis gab. Es wurden vier Apparate dieser Art hergestellt, die zuerst unter der gewöhnlichen Laboratoriumstemperatur, dann unter der erhöhten Temperatur eines Wasserbades standen, in welches der die Gasmischung enthaltende Ballon eingesenkt worden war. In dem ersten Apparat befand sich trockene Luft, und die Röhre war mit einer trockenen Samenschale der Erbse verschlossen; der zweite enthielt feuchte Luft und trockene Samenschale der Erbse, der dritte trockene Luft und einen trockenen Kotyledon der Erbse, der vierte feuchte Luft und einen trockenen Kotyledon.

Mit dem ersten Apparat, der acht Tage unter Beobachtung blieb, wurde das nach den früheren Versuchen des Verf. vorauszusetzende Resultat erhalten, daß die trockene Samenschale für trockene Gase undurchlässig ist (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 435). Erst bei etwa 50° wurde die trockene Samenschale plötzlich porös und ließ Gas hindurch. Wurde in diesem Augenblick abgekühlt, so konnte die Samenschale ihre Undurchlässigkeit wieder erlangen; wenn aber die Temperatur von 60° überschritten wurde, so verlor sie sie vollständig.

Feuchte Luft passierte schon bei gewöhnlicher Temperatur die Membranen. Nach zwei Tagen zeigten die Manometer der beiden Ballons den gleichen Druck an, der sich nicht mehr veränderte. Stellte man täglich das Vakuum her, so hätte man beide Ballons vollständig entleeren, also alle Gase und den ganzen Wasserdampf herausziehen können. Wurde der Ballon, der den Rest der Gase enthielt, bei 60° in das Wasserbad gestellt, so ging die Extraktion viel leichter vonstatten.

Der dritte Apparat (trockene Luft, trockener Kotyledon) ergab ein unerwartetes Resultat. Bei gewöhnlicher Temperatur passierten die Gase durch den Kotyledon wie durch einen porösen Körper, so daß schon nach einer Viertelstunde völlige Gleichheit des Druckes in den beiden Ballons erreicht war. Bei Anwendung von feuchter Luft (vierter Apparat) ging der Prozeß mit derselben Leichtigkeit vor sich.

Verf. schließt aus diesen Versuchen, daß sich bei 50° mit Anwendung des höchsten Vakuums, der Schwefelsäure oder des Ätzbaryts alles Wasser und alle Gase aus den Samen herausziehen lassen. Aus entrindeten Samen oder solchen Samen, deren Hülle und Eiweiß verletzt worden ist, werde man schon bei gewöhnlicher Temperatur die Gesamtheit der Gase und des Wassers rasch entfernen können. F. M.

Ruggero Schiff: Bakteriologische Untersuchung über Bacillus Oleae (Arc.). Vorläufige Mitteilung. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1904, Abtl. II, S. 217—218.)

Der Ölbaum (Olea europaea) wird nicht selten von einer Krankheit befallen, die man als Tuberkulose oder Krebs bezeichnet. Sie äußert sich durch das Auftreten von Geschwülsten (Tuberkeln, Krebsknoten) an den Zweigen, die oft zum Absterben gebracht werden. Als Erreger dieser Krankheit wird ein Bazillus angesehen, der sich in gewissen gelatinösen, durchscheinenden, kleinen Massen innerhalb der Tuberkeln in Reinkultur vorfindet.

Der Bacillus Oleae ist ein polymorpher Organismus, der je nach den Kulturmedien die Gestalt eines kürzeren oder längeren Stäbchens hat und in den längeren Formen zahlreiche Individuen zu Ketten vereinigt zeigt. Er hat zahlreiche Geißeln und äußert im frischen Zustande lebhafte, wurmartige Bewegungen. In der Kultur bildet er schon frühzeitig Sporen; alte Kulturen bestehen ausschließlich aus solchen. Die Sporen haben eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Hitze; sie behalten ihre Lebensfähigkeit nach 15 Minuten langem Kochen bei 102° (Siedepunkt der von Herrn Schiff als Nährsubstrat angewendeten Fleischbrühe). In den Bazillen der Tuberkeln hat Herr Schiff niemals Sporen gefunden.

Verf. stellte fest, daß der Bazillus in seinem Protoplasma einen in heißem Wasser löslichen Stoff enthält, der Fehlingsche Lösung reduziert, und daß er in albuminfreien Kulturmitteln (Urin) eine eiweißartige Substanz erzeugt. Letztere enthält Amylase, denn in Stärkeemulsion bildet sie Zucker. Auch wenn man den Bazillus in Fleischbrühe mit Stärke sät, beobachtet man nach drei Tagen die Zuckerreaktion. Wässerige Auszüge aus der Rinde der kranken Pflanze haben gleichfalls kräftige Reduktionswirkung, während solche von gesunder Rinde nicht reduzieren. Der in der kranken Pflanze enthaltene Zucker ist durch die Wirkung der Amylase des Bazillus aus der Stärke der Pflanze gebildet.

Die kranke Rinde enthält Stoffe, durch welche die Bazilluskulturen zum Agglutinieren gebracht werden; außerdem sind in ihr wahre bakterientötende Substanzen enthalten. „Diese Beobachtungen beweisen, daß ähnlich, wie man das schon für Tiere kannte, auch in den Pflanzen in den an einer Infektionskrankheit leidenden Individuen sich Substanzen bilden, welche für ihre Krankheitserreger ein spezifisches Gift sind und welche zur Verteidigung des angegriffenen Organismus bestimmt sind.“ F. M.

Literarisches.

Mitteilungen des k. und k. militär-geographischen Instituts. XXIII. Bd., 317 S., 10 Tafeln. (Wien 1904, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhandlung.)

Auf die offiziellen Berichte über die Tätigkeit der fünf Gruppen des Instituts im Jahre 1903 (geodätische, Mappierungsgruppe, kartographische, technische und administrative Gruppe) und die Personalliste folgen im nichtoffiziellen Teile sieben Artikel.

Der erste Artikel ist ein von Oberst R. v. Sterneck verfaßter Nachruf für Oberst Dr. Heinrich Hartl, den langjährigen Leiter der geodätischen Gruppe des Instituts, der am 3. April 1903 im 63. Lebensjahre verschieden ist. Dann folgen „Hilfstafeln zur Ausgleichung trigonometrischer Messungen auf analytisch-geometrischer Grundlage“ von A. Weixler.

Im dritten Aufsatze behandelt Herr v. Sterneck die „Höhe des Mittelwassers bei Ragusa und die Ebbe und Flut im Adriatischen Meere“. Aus der Theorie und den Beobachtungen an verschiedenen Teilen des Mittelländischen Meeres wie auch speziell an der Adria folgert Verf., daß „die an den Küsten geschlossener Meere anlangenden Wellen nicht Flutwellen im eigentlichen Sinne, sondern nur Übertragungen, gewissermaßen nur Kopien der über der tiefsten Stelle (des betreffenden Binnenmeeres) erregten Fluten“ sind. Der südliche Teil des Adriatischen Meeres ist ein beiläufig rundliches Becken, in dessen Mitte sich Tiefen von über 1600 m vorfinden. Die Hafenzeiten an den umliegenden Gestaden sind alle nahe gleich 4 Stunden. Nach Norden pflanzt sich die durch die zentrale Erhöhung der Meeresfläche erregte Welle mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 60 km fort, für Triest ist die Hafenzeit 9,5, für Venedig 10,5 Stunden. Die mittleren Fluthöhen nehmen im Adriatischen Meere gegen Norden im allgemeinen zu, weil das Meer seichter wird, von 0,3 m bei Ragusa auf 0,6 m in Triest. Tabelle I enthält die stündlichen Angaben des Flutmessers in Ragusa von Anfang November 1902 bis Ende Oktober 1903, II gibt die Monatsmittel des Luftdruckes in Ragusa.

Hierauf bespricht Herr Hauptmann Korzer die Methoden der kartographischen Darstellung verschiedenster Verhältnisse in einem Artikel „Geographische Literatur und ziviltechnische Vermessungen im Dienste der Landesaufnahme“. Herr Hauptmann Bielawski und Herr V. Haardt von Hartenthurn schildern dann „die Fortsetzung der topographischen Arbeiten im westrussischen Grenzgebiete (1899 bis 1901)“. „Die stereophotogrammetrische Terrainaufnahme“ behandelt Herr Oberst v. Hübl. Er gibt eine Beschreibung des Stereokomparators nebst Abbildung, erklärt das Justieren und Ausmessen der Platten, die Berechnung der Positionen gemessener Punkte der Aufnahmen und erläutert dann die Praxis der Stereophotogrammetrie. Sein Gesamturteil über dieses Verfahren lautet recht günstig.

Der vorliegende Band der Mitteilungen schließt mit einer 105 Seiten umfassenden „Alphabetischen Übersicht zu der Abhandlung: Die Kartographie der Balkanhalbinsel im XIX. Jahrhundert“, die in den zwei vorangehenden Bänden von Herrn V. Haardt v. Hartenthurn veröffentlicht worden war.

Die Tafeln enthalten teils Übersichten über den Stand der verschiedenen Mappierungen und den Fortschritt mehrerer Kartenwerke, teils illustrieren sie den Inhalt der beigefügten wissenschaftlichen Artikel, z. B. über die Fortpflanzung der Flut im Adriatischen Meere. A. Berberich.

Carl Ramsauer: Über den Rikoschettschuß. Inauguraldissertation, der Universität Kiel vorgelegt. 42 Seiten und 5 Tafeln mit 20 Figuren. (Voorde 1903.)

Verfasser hat mit genau kugelförmigen, aus Messing gedrehten Geschossen von 11 mm Durchmesser, welche mit 625 m Anfangsgeschwindigkeit abgeschossen wurden, den sog. Rikoschettschuß untersucht. Er fand, daß bis zu einem Aufprallwinkel von etwa 6° 50′ die Kugel sich wieder über die Wasseroberfläche erhebt, bei größerem Aufprallwinkel dagegen unter Wasser bleibt. Der Abprallwinkel ist stets kleiner als der Aufprallwinkel, und zwar wächst die Differenz beider Winkel mit wachsendem Aufprallwinkel (bis zu 48′ bei einem Aufprallwinkel von

6° 40′). Die Geschwindigkeit der das Wasser verlassenden Kugel ist kleiner als die der auftreffenden, und zwar bei größerem Aufprallwinkel sehr beträchtlich kleiner. Bei 5° ist sie noch 324 m, bei 6° 49½′ nur mehr 67,5 m.

Wird die Kugel unter der Wasseroberfläche in horizontaler Richtung in den Wasserbehälter eingeschossen, so steigt sie ebenfalls im Wasser auf und erhebt sich schließlich über die Wasseroberfläche, wenn der untere Kugelrand beim Einschuß nicht mehr als 3 cm unter der Wasseroberfläche sich befindet. Anderenfalls bewegt sich die Kugel unter Wasser fort.

Wird die Kugel auf eine Reihe hintereinander befindlicher, in gleicher Höhe vertikal aufgestellter gleich großer Bleiplatten (3 mm dick) in horizontaler Richtung abgeschossen, so daß ihr Mittelpunkt beim Auftreffen auf die erste Bleiplatte etwa 9 mm unterhalb des oberen Randes der Platte sich befindet, so steigt die Kugel beim Durchdringen der Bleiplatten auch in die Höhe und geht schließlich über den oberen Rand der Platten hinweg.

Für diese Erscheinungen gibt Verfasser folgende zweifellos richtige Erklärung: Das Mittel, in welchem sich die Kugel fortbewegt, übt auf letztere Druckwirkungen aus, von denen jede eine horizontale und eine dazu senkrechte Komponente hat. Die horizontalen Komponenten verringern die Geschwindigkeit der Kugel, die dazu senkrechten Komponenten heben sich gegenseitig auf, solange die Kugel sich im Innern des Mediums befindet. Ist sie aber in der Nähe der Grenze, so überwiegen die vertikal nach oben wirkenden Komponenten, und die Kugel muß sich daher nach oben bewegen.

Auf die einzelnen Versuchsergebnisse und die vielfach recht interessante Versuchsanordnung kann hier nicht eingegangen werden. R. Ma.

Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts, C. A. Bischoff, G. Bodländer, M. Delbrück, J. M. Eder, Th. Fischer, P. Friedländer, C. Haeussermann, A. Herzfeld, W. Küster, J. Lewkowitsch, A. Morgen, F. Quincke, A. Werner herausgegeben von Richard Meyer, XIII. Jahrg. 1903. — XII und 600 Seiten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit gewohnter Pünktlichkeit ist auch in diesem Jahre das bereits allgemein verbreitete und geschätzte „Jahrbuch der Chemie“ dem chemischen Publikum übergeben worden. Die Vorzüge der früheren Bände, vor allem die Übersichtlichkeit und richtige Auswahl des reichen Materials, wie die Verläßlichkeit der Angaben sind auch diesem Bande nachzurühmen. Anordnung und Umfang des Buches sind die alten geblieben. Als neue Mitarbeiter sind für die physikalische Chemie G. Bodländer, für das Hüttenfach Th. Fischer gewonnen worden. Die vornehme Ausstattung des Werkes muß wiederum rühmend erwähnt werden. P. R.

W. Goetz: Landeskunde des Königreichs Bayern. Mit 18 Abbildungen und einer Karte. 181 S. kl. 8°. (Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung.)

O. Kienitz: Landeskunde des Großherzogtums Baden. Mit 13 Abbildungen und einer Karte. 124 S. kl. 8°. (Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung.)

Daß es ein richtiger Gedanke war, der bekannten „Sammlung Göschen“ auch landeskundliche Werkchen anzugliedern, bezeugen die vorliegenden beiden Bändchen, welche süddeutschen Staaten gewidmet sind. Im einzelnen vielfach verschieden, stimmen sie doch darin vollkommen überein, daß sie sich mit voller Entschiedenheit auf den naturwissenschaftlichen Boden stellen; auf dem verhältnismäßig kleinen Raume, der zur Verfügung stand, läßt sich selbstverständlich keine vollständige Geographie von Bayern oder von Baden abfassen, aber die Grundlinien einer solchen können gezogen werden, und das ist denn auch in beiden Fällen geschehen. Bei Kienitz tritt das anthropogeographische und, wie die Abbildungen zeigen, auch das volkskundliche Element etwas mehr als bei Goetz hervor, der sich nach dieser Seite hin aus Gründen, die wir übrigens wohl verstehen, eine größere Reserve auferlegt hat. Er bleibt im wesentlichen den Grundsätzen getreu, von welchen er schon in seinem bekannten zweibändigen Handbuche ausgegangen ist.

Bei Goetz stehen an der Spitze die sehr eingehend behandelten Alpen, an welche sich dann die bayerisch-schwäbische Moränenlandschaft anschließt. Das Donautal gibt zugleich Veranlassung, auf den westlichen Teil des Juragebirges und das vulkanische Riesbecken hinüberzugreifen. Von Nordbayern kommt zuerst an die Reihe der Bayerische Wald nebst den zum Königreiche gehörigen Teilen des Böhmerwaldes, und dann bildet das Gebiet der Naab die Vermittelung zum Übergange auf den Frankenjura, dem nördlich und nordöstlich der Frankenwald, das „bayerische Vogtland“ und das Fichtelgebirge vorgelagert sind. Gegen Westen fortschreitend, wendet sich die Darstellung dem Maintale und der fränkischen Keuperplatte zu, um schließlich auch die Grenzgebirge gegen Baden und Hessen einzubeziehen. Isoliert, wie auch als staatliche Enklave, steht die Pfalz da, welche in vier geographische Einheiten zerlegt wird. Die beigefügten geologischen Durchschnitte, Profile und Landschaftsbilder gewähren eine dankenswerte Erläuterung der vorgetragenen Tatsachen.

Einem kurzen allgemeinen Abriß, der unter anderem zeigt, wie sich das heutige Baden historisch gebildet hat, folgen in dem Büchlein von Kienitz die Schilderung der Rheinebene, des Bodensees — sehr ausführlich und instruktiv — sowie der beiden Hauptströme des Landes. Klima, biologische Geographie und Besiedelungsverhältnisse werden in besonderen Abschnitten erörtert; die Landesbeschreibung selbst stützt sich auf eine Einteilung in sieben natürliche Landschaften. Es folgen dann noch ein wirtschaftsgeographischer Überblick, sowie je ein Kapitel über die Bevölkerungsbewegung und die „innere Entwickelung des Großherzogtums“. Die rein geschichtliche Schilderung der Schicksale des Hauses Zähringen fällt nach der Überzeugung des Berichterstatters aus dem Rahmen einer „Landeskunde“ heraus. Denn diese soll und muß immer geographisch bleiben, und der Dynastengeschichte fehlt nun einmal dieser Charakter gänzlich.

Bemerkt sei noch, daß beide Autoren, was im Hinblick auf die neueren Arbeiten von Penck und Brückner nicht auffallen kann, der Glazialerosion das Wort reden; Kienitz übrigens weit entschiedener als Goetz, der doch z. B. für den Simssee bei Rosenheim die fluviatile Korrasion der Postglazialzeit als Ursache annimmt. Kienitz tritt für direkte glaziale Auspflügung des Bodensees ein; Goetz schreibt dem Rheingletscher mehr nur sekundäre Arbeitsleistung zu. Der Unterzeichnete hofft in nicht zu ferner Zeit schon dafür, daß, wie bereits Rothpletz mit guten Gründen dartat, der Bodensee als ein in erster Linie tektonisch gebildeter See aufgefaßt werden müsse, neue Belege beigebracht sehen zu können. S. Günther.

T. Ulke: Die elektrolytische Raffination des Kupfers. Ins Deutsche übertragen von V. Engelhardt. (Monographien über angewandte Elektrochemie, X. Bd.) Mit 86 Figg. und 23 Tabellen im Text. X und 152 S. (Halle a. S. 1904, W. Knapp.)

Ein sehr wertvolles Buch! Auf Grund vielseitiger eigener Erfahrungen und eines sorgfältigen Studiums der einschlägigen Literatur und mit Unterstützung einer großen Zahl von Fachmännern, welche auf diesem Gebiete tätig sind, gibt uns der Verf. eine erschöpfende Darstellung der Raffinierung des Kupfers auf elektrolytischem Wege, welche bei dem geheimnisvollen Dunkel, mit welchem insonderheit unsere deutschen Raffinieranstalten den ganzen Prozeß, allerdings oft sehr unnötiger Weise, zu umgeben suchen, doppelt freudig zu begrüßen ist. Im ersten Kapitel werden nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung in sehr instruktiver Weise die Verfahren und Einrichtungen der elektrolytischen Kupferraffination behandelt, die Gestehungskosten des Kupfers, die üblichen Verfahren zu seiner Erzeugung und die Energieausbeute, die chemischen und physikalischen Grundlagen der Raffinierung, die Behandlung der zur Elektrolyse kommenden Laugen, der dabei abfallenden Schlämme; mit einer tabellarischen Übersicht der Kupferraffinerien in den Vereinigten Staaten und in Eu-

ropa schließt dieser Abschnitt. Das zweite Kapitel bringt eine eingehende Beschreibung der Raffinieranstalten, besonders der großen amerikanischen und englischen Werke, während das Schlußkapitel die Kostenüberschläge und Pläne einer in Sault-Ste-Marie (Michigan) zu errichtenden Hütte für elektrolytische Kupfer- und Nickelgewinnung als Beispiel der Errichtung einer solchen Anlage gibt. Ein zeitlich geordnetes Verzeichnis der einschlagenden Literatur macht den Beschluß.

In der von Herrn Engelhardt besorgten Übersetzung ist neben den Maß- und Münzangaben der Urschrift auch die Umrechnung auf die uns geläufigen Einheiten gegeben, was mit Dank anerkannt wird. Fi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26. septembre. G. Bigourdan: Sur une cause de variabilité des evreurs de division, dans certains cercles gradués. — Lucien Libert: Les Perséides en 1904. — Ch. Eug. Guye et A. Schidlof: Sur l'énergie dissipée dans le fer par hystérésis aux frequences élevées. — Léon Guillet: Constitution et propriétés des aciers au tungstène. — Jules Schmidlin: Carbinolsels et cyclohexanerosanilines; phénomènes de décoloration. — Alfred Röhling adresse une Note sur „Un moyen de combattre le phylloxera“.

Vermischtes.

Wird hochgespannter Wechselstrom durch eine Funkenstrecke zur Entladung gebracht, dann bildet sich eine Lichterscheinung aus, die man mit Recht eine „Stickstoffflamme“ nennen kann, da hierbei Stickoxyd und Stickstoffdioxyd sich bilden. Auf Anregung des Herrn Dorn hat Herr J. Schniederjost das Spektrum dieser Flamme untersucht, um festzustellen, ob in demselben auch die dritte Gruppe aus dem positiven Bandenspektrum der Luft erscheine, die in der Geißlerröhre nicht entsteht bei Gegenwart von reinem Stickstoff, sondern nur, wenn dem Stickstoff Sauerstoff zugesetzt ist. Mit dem großen Quarzspektrographen des physikalischen Instituts zu Halle wurde das Spektrum der $1^1/_2$ bis 2 cm großen Flamme photographiert. Die Aufnahmen, die 3 bis 5 Minuten dauerten, gaben ziemlich kräftig die Wasserstoffbanden bei 3063 und 2810 A. E., dann die zweite Gruppe der positiven Luftbanden von 3941 bis 2813 A. E. und endlich die gesuchte dritte Gruppe des Luftspektrums zwischen den Wellenlängen 3009 bis 2150. „Damit ist also festgestellt, daß diese letzte Gruppe nicht bloß in der Geißlerröhre, sondern auch bei Atmosphärendruck erhalten werden kann, ihr Aussehen ist in beiden Fällen das gleiche. Unterschiede etwa in dem Abklingen der Intensität waren nicht zu bemerken.“ (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 390.)

Herr H. v. Baeyer und nachher Herr Fröhlich haben festgestellt, daß der markhaltige Nerv infolge von Sauerstoffentziehung durch indifferente Gase innerhalb 2 bis 15 Stunden gelähmt wird und bei Zutritt von Sauerstoff in wenigen Minuten sich wieder erholt (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 634). Da diese Tatsache für die Nervenphysiologie von großer Wichtigkeit ist, hat Herr K. H. Baas die Versuche wiederholt, wobei er statt reinen Sauerstoffs atmosphärische Luft genommen hat; zur Erstickung wurde Wasserstoff benutzt. Er konnte die Angaben der erwähnten Autoren im vollen Umfange bestätigen. In überraschend kurzer Zeit, in etwa fünf Minuten, war die Erregbarkeit des frei präparierten Nervus ichiadicus des Frosches bei Durchleiten von Luft wiederhergestellt. Die zur Erstickung erforderliche Zeit der Gasdurchleitung schwankte bei Sommerfröschen zwischen $1^h\,15'$ und $4^h\,25'$; im Winter zwischen 4 und 8 Stunden. Dieselben Resultate ließen sich, entgegen früheren Angaben von A. Ewald, mittels Gaspumpe und nachträglichen Einleitens von Luft erzielen. Es kann somit als erwiesen betrachtet werden, daß der Sauerstoff für die Tätigkeit des ausgeschnittenen Froschnerven notwendig ist, und wahrscheinlich nimmt die Nervenfaser auch im normalen Zustande an der Gewebsatmung entsprechenden Anteil. (Pflügers Archiv für Physiologie 1904, Bd. 103, S. 276—281.) P. R.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Martens, Direktor des Materialprüfungsamtes, zum Mitgliede ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt die Herren Perrot (Paris), Moissan (Paris), Rosenbusch (Heidelberg), Bütschli (Heidelberg), Ostwald (Leipzig), Pfeffer (Leipzig), Newcomb (Baltimore).

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala hat den Vorsteher des chemischen Laboratoriums des pathologischen Instituts der Universität Berlin Prof. Dr. E. Salkowski zum ausländischen Mitgliede ernannt.

Die Physikalisch-mathematische Gesellschaft zu Kazan hat den Lobatschewskypreis dem Prof. D. Hilbert in Göttingen für sein Werk über die Grundlagen der Geometrie, die goldene Lobatschewsky-Medaille dem Prof. Poincaré zuerkannt; die Proff. Mansion, Laisant und Peano wurden zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Ernannt: Zu etatsmäßigen Professoren der Technischen Hochschule in Danzig die Wasserbauinspektoren Baurat Ehlers (Krossen) und F. S. Otto Schulze (Berlin), der Regierungsbaumeister John Jahn (Charlottenburg) und der Oberingenieur Tischbein (Karlsruhe); — Privatdozent der Chemie Dr. Paul Rabe zum außerordentlichen Professor an der Universität Jena; — außerordentlicher Professor der Chemie an der Universität Greifswald Dr. Wilhelm Semmler zum ordentlichen Honorarprofessor; — außerordentlicher Professor der chemischen Technologie an der Technischen Hochschule in Graz R. Andreasch zum ordentlichen Professor; — Poincaré, membre de l'Institut, zum Professor der allgemeinen Astronomie an der Ecole polytechnique an Stelle von Callandreau; — Prof. Dr. Kumm zum Dozenten der Botanik an der Technischen Hochschule in Danzig; — Dr. F. Cavers zum Professor der Biologie am Hartley University College, Southampton.

In den Ruhestand tritt: Professor der Anatomie an der Universität Greifswald Dr. Solger.

Gestorben: Am 2. Oktober zu Helsingfors der Prof. B. S. Lemström; — am 8. Oktober zu Dresden der Geh.-Rat Prof. der Chemie Dr. Klemens A. Winkler, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

3. Nov.	16 h	15 m	I. *A.*	13. Nov.	12 h	28 m	II. *A.*
5. „	10	44	I. *A.*	14. „	7	9	I. *A.*
6. „	10	23	II. *A.*	20. „	35	34	II. *A.*
6. „	13	12	III. *E.*	21. „	9	4	I. *A.*
6. „	14	56	III. *A.*	24. „	4	52	II. *A.*
7. „	5	13	I. *A.*	28. „	11	0	I. *A.*
12. „	12	40	I. *A.*				

In den Tagen vom 12. bis 15. Nov. wird die Erde die Bahn des Meteorschwarms der Leoniden kreuzen. Die dichteren Teile des Schwarmes sind jedenfalls schon wieder ihrer Sonnen- und Erdnähe weit entrückt, doch ist das Erscheinen einer erhöhten Sternschnuppenzahl sehr wohl möglich. Die günstigsten Beobachtungsstunden für das Leonidenphänomen sind die Stunden nach Mitternacht bis gegen Sonnenaufgang. In diesem Jahre stört kein Mondschein, da der Mond bis zum 15. Nov. noch vor Mitternacht untergeht. So werden auch, klares Wetter vorausgesetzt, die schwächeren Meteore wahrnehmbar werden. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 520, Sp. 2, Z. 16 v. o. lies: „Pomeranz“ statt: Pomeranze.

In dem Referat über Molisch, „Leuchtende Pflanzen“, in Nr. 40 ist S. 510, Sp. 1, der Name Heller durchgängig in Haller verdruckt. Ferner ist S. 511, Sp. 1, Z. 15 v. u. „nach den Beobachtungen“ statt „in den Beobachtungen“ zu lesen, und am Ende des Satzes sind die Worte „besprochen worden“ zu streichen. S. 511, Sp. 2, Z. 1 muß es Kaliumsulfat (statt Kaliumsulfate) heißen.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 27. Oktober 1904. Nr. 43.

Zellenmechanik und Zellenleben.

Von Prof. **L. Rhumbler**, Göttingen.

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 23. September 1904.)

(Schluß.)

Nach verschiedenen Richtungen in das Biologische hinein lichtwerfend erweist sich die Anwendung der Oberflächenspannungsgesetze auf die Berührung lebender Zellflächen mit festen Körpern. Es läßt sich in dieser Hinsicht ein Gesetz ableiten, das ich als Importgesetz bezeichnet habe. Es lautet: Trifft ein Fremdkörper mit der Grenzfläche zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten zusammen, so wird er von derjenigen Flüssigkeit umflossen, oder, wie ich mich ausdrückte, er wird von derjenigen Flüssigkeit importiert, zu der er die größere Adhäsion besitzt. Ist der Fremdkörper schwer, so daß sein Gewicht von den Adhäsionskräften nicht bewegt werden kann, dann fließt die besser adhärierende Flüssigkeit um ihn herum und hüllt ihn vollständig ein; ist er dagegen leicht und die besser adhärierende Flüssigkeit aus irgend einem Grunde, vielleicht weil sie auf einer Unterlage festklebt, weniger beweglich, dann wandert der Fremdkörper selbsttätig in die besser adhärierende Flüssigkeit hinein, so daß sich die Oberfläche wieder hinter ihm schließt, ohne daß sich dabei ihre Gestalt im wesentlichen ändert. Beide Arten der Fremdkörperaufnahme, sowohl das aktive Umfließen, wie das passive Eingezogenwerden, lassen sich bei der Nahrungsaufnahme der Amöben, bei der die Amöbe die an dem Nahrungskörper besser adhärierende, das umgebende Wasser die schlechter adhärierende Flüssigkeit darstellt, beobachten und unter entsprechenden Umständen ohne weiteres mit nicht lebenden Flüssigkeiten nachahmen. Selbst die Nahrungskünstlerin Amoeba verrucosa, die Oszillarienfäden von 20facher Länge ihres eigenen Leibes, ohne selbst namhafte Bewegungen auszuführen, in ihrem Innern zu einem Knäuel aufzurollen vermag, entzieht sich dem mechanischen Analogieversuch nicht. Ein Chloroformtropfen, der in Wasser liegt, vermag dasselbe, wenn man einen stark adhärierenden Faden, einen feinen Schellackfaden z. B., mit seiner Oberfläche in Berührung bringt; er wickelt mit gleicher Ruhe diesen importierten Faden nach demselben System wie die Amöbe auf. Bringt man ein überschellacktes Glasfädchen mit einem in Wasser liegenden Chloroformtropfen in Berührung, so wird es von dem Chloroformtropfen importiert. Das Chloroform löst dann aber allmählich die Schellackrinde ab, und nun wird, da der entrindete Glasfaden eine größere Adhäsion zum umgebenden Wasser hat, der Glasfaden wie eine Fäkalie nach außen ins Wasser abgeworfen.

In analoger Weise nimmt eine Amöbe eine Diatomee auf, um nach Lösung des Weichkörpers der Diatomee den Panzer derselben nach außen zu werfen. In beiden Fällen ist die Einfuhr an die Anwesenheit, die Ausfuhr an die Abwesenheit der löslichen Substanz geknüpft. Die Löslichkeit der Substanzen des Fremdkörpers bedingt nämlich mit physikalischer Notwendigkeit eine den Import ermöglichende große Adhäsion zwischen löslichen Substanzen und Amöbenplasma, denn die physikalische Bedingung für Löslichkeit heißt: Adhäsion größer als Kohäsion; die Entfernung der löslichen Substanzen durch Verdauung hebt diese Adhäsion auf, und der Körper kann nun mehr aus dem Weichkörper entfernt werden, sofern er die zum Export notwendige Adhäsion zum umgebenden Wasser besitzt. In gleicher Weise bedingen chemische Wechselwirkungen gleichfalls eine notwendig große Adhäsion zwischen den in Wechselbeziehungen stehenden Substanzen; so erklärt es sich, daß organische Bestandteile der Amöbe, Kern und andere notwendige Einlagerungen und etwa vorhandene, in chemischer Wechselwirkung zu den Amöben stehende kommensalistische Algen nicht aus dem Amöbenkörper entfernt werden; eine Eigentümlichkeit, auf die Pfeffer zuerst als der Erklärung bedürftig hingewiesen hat. Wie es mit den genannten Lebensleistungen der Amöben steht, ebenso steht es auch mit all ihren anderen mechanischen Leistungen. Sie sind alle, so wundersam sie oft auf den ersten Anblick erscheinen mögen, auf Grund der Flüssigkeitsgesetze in einfachster Weise erklärbar. Karl Brandt hat das Entstehen und Vergehen von Vakuolen im Rhizopodenkörper mit den osmotischen Gesetzen rechnerisch in Verbindung gesetzt. Die herrlichen Gerüstbildungen der Radiolarien hat Dreyer bereits vor 12 Jahren mit der Flüssigkeitsmechanik in Einklang gebracht; ich selbst habe in jüngerer Zeit auch die allerverwickeltsten Schalenbildungen der Foraminiferen mit ihren vielen Besonderheiten im Aufbau der Wand, in der Anlage der Kammern auf rein physikalische Faktoren derart zurückzuführen ver-

mocht, daß sich die Form, die eine lädierte Schale während der Regeneration annimmt, mit Sicherheit im voraus angeben läßt, und zwar nur aus Faktoren, die physikalisch a priori unter den gegebenen Verhältnissen zu erwarten sind, von denen keiner also einen spezifisch vitalen, nur an Lebendes gebundenen Charakter trägt. Gerade bei diesen Schalenregenerationen war von einem Gestaltungstrieb der Regeneration gesprochen worden. Die Kunstfertigkeit und das in bezug auf die von außen aufgenommenen Bausteinchen bekundete Auswahlvermögen, welche als ein psychisches Moment bei dem Schalenbau der Difflugien besondere anstaunende Bewunderung erregt hatte, haben sich auch durch künstliche Tropfen erreichen, ja überbieten lassen. Alles, was die Amöbe an Einzelleistung zuwege bringen kann, das kann auch der künstliche Tropfen.

Die bei Protozoen anderer Art vorkommenden Cilien- und Flimmerbewegungen schienen bislang der zellmechanischen Behandlung Widerstand zu bieten, aber schon macht Pütter darauf aufmerksam, daß Kölsch bei einer Reihe von ciliaten Infusorien als Produkt einer regressiven Stoffwechselstörung Myelinfäden auftreten sah, die selbständig ganz ähnliche Bewegungen ausführten wie die Cilien. Wenn auch zur Stunde nicht gesagt werden kann, ob auch hier die mechanischen — natürlich auf keinen Fall die chemischen — Bedingungen übereinstimmen, so weist doch die große Unabhängigkeit der Flimmerbewegung von den zugehörigen Zellteilen (von der Zelle abgerissene Cilien flimmern für sich bekanntlich weiter) und das Ausharren der Flimmerbewegung durch mehrere Tage nach dem Tode, selbst durch die Totenstarre hindurch, darauf hin, daß auch der Mechanismus der Flimmercilien nicht sehr kompliziert sein kann, und daß wir auch hier noch bessere Einsicht erhoffen dürfen.

Unter den früher genannten Zellkategorien, für welche der flüssige Aggregatzustand ihres Zellleibes als erwiesen angesehen werden kann, werden die Furchungszellen als Formbildner während der Embryonalentwickelung besondere Aufmerksamkeit anziehen. Auch hier haben sich die Gesetze der Oberflächenspannung bereits bewährt, ja hier ist ihre Geltung zuerst auf zoologischem Gebiet von Chabry, Driesch u. A. erkannt worden. Die Erscheinungen des von Wilhelm Roux bei Amphibien entdeckten Cytotropismus der Furchungszellen, die sich nach künstlicher gegenseitiger Trennung wieder zu vereinigen oder auch beim negativen Cytotropismus noch weiter aus einander zu treten streben, ferner die bei dem Vorgang der Gastrulation notwendige Gestaltveränderung der einwandernden Entodermzellen lassen wieder auf dieselben Oberflächenspannungsveränderungen durch chemische Einwirkungen, die wir beim Chemotropismus kennen gelernt haben, schließen und lassen sich auch demgemäß streckenweise mechanisch durch andere Flüssigkeiten nachahmen. Schließlich ist der für alles organische Bestehen so wichtige Vorgang der Zell- und Kernteilung mit seinen merkwürdig kompliziert erscheinenden Umlagerungen von Strahlungssystemen, Chromosomen und dergleichen ein bereits viel bearbeitetes Gebiet der Zellmechanik geworden. Wenn auch auf diesem Felde die Meinungen noch stark aus einander gehen und noch manches im Detail festzustellen sein wird, was jetzt nur in großen Zügen der mechanischen Erklärung entgegengeführt werden konnte; der Lauf der Zustimmungen wendet sich auch hier bereits denjenigen zu, die das dem Auge so verwickelte Geschehen auf die einfache Wirkung der Oberflächenspannung der sich gegen einander verschiebenden Zellkonstituenten zurückführen. Daß auch hier die künstliche Nachahmung bereits als Kontrollversuch für die Zulässigkeit des mechanischen Vorstellungsbildes herangezogen worden ist, braucht nicht erst gesagt zu werden; Bütschlis in flüssiger Gelatine erzeugte Strahlungs- und Kernspindelsysteme sind ja bekannt.

Wenn man bedenkt, daß die zellmechanischen Bestrebungen in dem vorgezeichneten Umfange durchaus jüngeren Datums sind, und daß die Zahl der auf unserem Gebiet arbeitenden, mit den nötigen physikalischen Kenntnissen ausgestatteten Forscher immer nur sehr gering war, so wird man von der Zukunft, die mehr Arbeiten nachbringen wird, erhoffen dürfen, daß auch die anderen mechanischen Leistungen anderer Zellen, die Kontraktion der Muskelzellen, die Sekretion der Drüsenzellen und dergleichen mehr, prinzipiell diejenigen aller Zellen überhaupt einer einfachen mechanischen Erklärung mit Sicherheit entgegengeführt werden.

Es entsteht aber jetzt die Frage: Ist mit der sicheren Feststellung der Zellmechanik zugleich das Zellenleben restlos erklärt? Ganz gewiß nicht, denn dann wären ja die Flüssigkeitstropfen, die verschiedenen Öle, das Chloroform, das Quecksilber, die wir zur Kontrolle der Zulässigkeit und Richtigkeit unserer mechanischen Auffassungen die Tätigkeiten der Amöben mit allen Einzelheiten nachmachen lassen, prinzipiell auch als Lebewesen zu bezeichnen, und sie sind es auch bei größter Weitherzigkeit in der Begriffsbildung „Lebewesen“ ganz gewiß nicht.

Die Untersuchungen der Zellmechanik fassen mit vollem Bewußtsein nur die eine Seite des Lebens, die Mechanik, d. h. die Physik der Lebensvorgänge, sie suchen die physikalischen Bedingungen festzustellen, die in einem gegebenen Moment zur Installierung einer gewissen Teilstrecke von Lebensgeschehnissen unbedingt erfüllt sein müssen, damit diese Teilstrecke des Lebens mit ihren empirisch feststellbaren Massenumordnungen sich nach den für die Massen geltenden Gesetzen in Raum und Zeit vollziehen kann; sie sagen aber zunächst gar nichts darüber aus, wie nun diese Bedingungen erfüllt werden, sie lassen notgedrungen vornweg den ganzen Chemismus außer Betracht, der im einzelnen Falle die organische Substanz in die zu einer Einzelhandlung als unerläßlich erkannten physikalischen Bedingungen einführt. Haben wir in unseren Tropfen Mechanismen vor uns, die nach Maßgabe ihrer Kom-

position Bestimmtes, einer Strecke der Zellarbeit Entsprechendes zu leisten vermögen, so fehlt ihnen doch das Vermögen, die ganze Skala von Zellleistungen ohne neue Eingriffe von außen her nach einander ablaufen zu lassen. Die Zelle dagegen durchläuft von Teilung zu Teilung einen ganzen Lebenszyklus, bei dem sie ganz Verschiedenes zu leisten vermag, indem sie offenbar imstande ist, durch ihren Stoffwechsel ihre chemische Komposition und hiermit ihre physikalischen Koeffizienten und Konstanten fort und fort in gewissem Umfange zu ändern, so daß sich auch die Leistungsfähigkeit des Mechanismus ändert und ihr Resultat ganz verschieden ausfallen kann. Während unsere künstlichen Zelltropfen mechanisch mehr oder weniger unveränderliche oder doch nur in ganz geringem Umfange veränderliche Mechanismen darstellen, ist der Mechanismus der lebenden Zellen ein in hohem Grade veränderlicher, er durchläuft transitorisch physikalische Zustandsänderungen und Zustandsvariationen, wie sie in dem verschiedenen Grade der Reizbarkeit, in der sogenannten Reizstimmung, im Überschreiten von Reizschwellen usw., wo sich dieselbe organische Substanz äußeren Eingriffen gegenüber verschieden verhält, deutlichen Ausdruck erhalten, und die offenbar durch den Stoffwechsel und seine von außen und innen kommenden Alterationen ihre natürliche, naheliegende Erklärung finden. Ein Beispiel mag hier zum Verständnis beitragen. Es kommt vor, daß ein und derselbe Oszillarienfaden an zwei verschiedenen Stellen von zwei verschiedenen Individuen der Amoeba verrucosa gleichzeitig gefaßt wird; jede Amöbe rollt nun in stundenlanger Arbeit das Stück des Fadens, dessen sie habhaft werden kann, in ihrem Innern auf. Da nun aber die Amöben kein mechanisches Mittel besitzen, den Algenfaden in zwei Stücke zu teilen, so daß jede Amöbe eines bekommen könnte, rücken sie bei dem Aufwickeln ihrer Algenstücke immer näher an einander heran und berühren sich schließlich gegenseitig wie zwei Schlangen, die sich an demselben Beutestück gegen einander fressen. Bis hierher könnte man den Versuch genau ebenso mit zwei Chloroformtropfen und einem Schellackfaden bewegungsbildlich kopieren; jetzt tritt aber bei den Amöben etwas ein, was die Tropfen mit ihrem Schellackfaden nicht zu vollbringen imstande sind. Eine der Amöben läßt nämlich, nachdem sie einige Zeit resultatlos neben einander lagerten, ohne ein weiteres Stück des von der anderen fest umschlossenen Algenfadens importieren zu können, das in mühseliger Arbeit aufgewickelte Algenende wieder fahren, so daß es nun von der anderen, die als Siegerin aus dem Kampf um die Alge hervorgeht, vollends aufgewickelt werden kann. Hat hier die Klügere etwa nachgegeben, d. h. ist in diesem Abstehen von nutzlosen Anstrengungen schon eine Spur jener psychischen, unbekannten Energieart erkennbar, die wir innerhalb des mechanischen Lebensgetriebes für möglich halten, und von der wir nur von unserem Standpunkte aus fordern, daß sie wie alle anderen Energiearten mechanischer Gesetzmäßigkeit genügt? Vielleicht, vielleicht auch nicht. Der Zellmechaniker sagt hier nur das eine: notwendig ist, daß während des Aufrollens des Algenfadens die Adhäsion des Amöbenkörpers zum Zellfaden größer ist als die Adhäsion des umgebenden Wassers zum Zellfaden, und wenn später die eine Amöbe ihr Fadenende wieder schießen läßt, so ist für diesen Vorgang notwendig, daß die Adhäsion Amöbenplasma - Algenfaden nachträglich kleiner geworden ist als die Adhäsion Wasser-Algenfaden. Wenn auch nicht gesagt werden kann, worauf dieser Umschlag der Adhäsionsverhältnisse beruht, so ist doch die Einkeilung einer psychischen Strecke schon bei diesem Vorgang und dieser Lebensstufe keineswegs logisches Bedürfnis; man kann sich einfach vorstellen, daß das mit dem Algenfaden in direkte Berührung kommende Oberflächenplasma, das mit den aufgeknäuelten Strecken in das Innere der Amöbe einsinkt und stets durch neues Oberflächenplasma ersetzt wird, nach einer Zeit seine Adhäsion verliert, etwa weil den Algenfaden chemisch angreifende Substanzen, die große Adhäsion veranlassen, verbraucht werden.

Kann nun der Algenfaden, weil er irgendwie von außen festgehalten wird, nicht wie sonst mit einer Geschwindigkeit importiert werden, die größer ist als diejenige, mit der die Zersetzung der Adhäsionssubstanzen vor sich geht, dann tritt eben notgedrungen der Algenfaden nach einiger Zeit aus derjenigen Amöbe wieder aus, in der zufällig die Adhäsionssubstanzen am frühsten zu Ende sind, und die andere Amöbe, bei der sie noch nicht zu Ende sind, kann weiterwickeln. Zu einer bestimmten Angabe über das Zustandekommen des Adhäsionsumschlages fehlen uns eben die Kenntnisse über die chemischen Vorgänge, die sich bei der Oszillarienaufnahme abspielen, und erst, wenn wir sie besäßen, d. h. wenn wir nicht nur, wie zur Stunde, die physikalischen Bedingungen kennten, sondern auch die chemischen Umsetzungen, welche die physikalischen Bedingungen erfüllen, dann erst würden wir angeben können, ob bei einer bestimmten Flucht von transitorischen physikalischen Zustandsänderungen die Einschaltung einer spezifischen vitalen Energieart oder mehrerer Energiearten notwendig ist, und wo sie örtlich und zeitlich einzuschieben ist. Die psychische Quote wird sich mit anderen Worten erst bestimmen und in ihrer Gesetzmäßigkeit rein darstellen, mechanistisch, wenn schon als Sonderart, rubrizieren lassen, wenn die physikalische Analyse der Zellmechanik zu einer mechanistischen, soll heißen physikalischen und chemischen Analyse, der Zellphysiologie, ausgebaut ist; Streben und Anfänge hierzu sind bereits da, aber das Erreichte steht in seiner Anfänglichkeit noch weit von dem ab, was zu einer reinlichen Ausschälung von eigentlichen Sonderkräften des Lebens führen könnte.

Aus dem zweckmäßigen Agieren der lebenden Substanz allein ist nicht notwendig auf ein psychisches Moment oder gar auf inhärente Substanzintelligenz zu schließen, denn ein ganzer Hauptteil zweckmäßige

Anordnung und Reaktionsfähigkeit der lebenden Substanz ist nicht ein aktives früheres oder späteres Erzeugnis des Lebens, sondern die passiv aprioristische Vorbedingung des Lebens, Zweckwidriges, Lebenswidriges konnte nicht bestehen, wird nicht organisch lebend, sondern sinkt sterbend ins Unorganisierte zurück. Zweckmäßigkeit an sich allein ist eine Bedingung für ein Kräftespiel, aber selbst keine Kräfteart. Nur bewußte Zweckmäßigkeit enthält den psychischen Faktor, und ihn klar zu legen, bleibt der Zellenmechanik so lange verwehrt, als sie nicht gemeinsam mit der Zellenchemie die Energieumsätze durchgerechnet und die Lücken in der Rechnung aufgedeckt hat, die sie von sich aus nicht auszufüllen vermag.

Auf diesem Wege nach der Bloßlegung des psychischen Faktors erscheint die Zellenmechanik nur als Vorbereiterin, die das Nichtpsychische im Lebensgeschehen abräumen hilft, um das Psychische aufzudecken, einerlei ob das Psychische sich auf gewisse Strecken der Lebensvorgänge beschränkt, oder ob es sich als Funktion durch alle Lebensvorgänge hindurchzieht.

Auf anderen Gebieten eröffnet aber die Zellmechanik schon jetzt ein direktes allgemeineres Verständnis für gewisse Komplexe von Lebenserscheinungen. Nach den genannten und auch nach anderen Resultaten der Zellmechanik kann kein Zweifel mehr aufkommen, daß die Oberflächenspannung einen Hauptfaktor bei der Bewegung der lebenden Massen darstellt. Die Oberflächenenergie, die sich in der Oberflächenspannung kundgibt, ist nun unter sonst unveränderten Bedingungen von der chemischen Natur der flüssigen Oberfläche abhängig; jede chemische Veränderung im Innen- oder Außenmedium einer flüssigen Oberfläche muß auch die Energie der Oberfläche verändern, und jede Energieveränderung kann bekanntlich direkt oder, falls es sich um Zufügung potentieller Energie handelt, auch später in mechanische Arbeit umgesetzt werden, ohne erst in Wärme umgewandelt werden zu müssen. Der Organismus hat den nächsten, einfachsten Weg benutzt, um die lange Kette seiner chemischen Umwandlung in eine gesetzmäßige Folge mechanischer Arbeit umzusetzen, indem er sich nicht als Wärmekraftmaschine, sondern als chemische Oberflächenenergiemaschine ausbaute. Hier liegt auch der Grund, wo der Zellkern, von dem wir seither nicht geredet haben, bestimmend in Zellenarbeit und Zellenschicksal eingreift. Der Kern faßt nicht unmittelbar mit einer mechanischen Kräfteart bei der Arbeit der Zellen mit an, er ist an sich kein mechanisches Kraftzentrum für die Zelle, kein Maschinenteil in der Zellenmaschine, sondern er ist ein Magazin, ein Lieferant von Stoffen, deren schon lange vermutete hohe Wichtigkeit neuerdings durch Boveris, R. Hertwigs, Haeckers u. A. Untersuchungen in ein helles, weitere Analysierbarkeit versprechendes Licht zu treten beginnen. Indem dieser Stofflieferant überall mit seinen Lieferungen in die chemischen Umsetzungen der Zelle bestimmend eingreift, bestimmt er auch die Größe der in den Zellen enthaltenen Spannungen und bestimmt schließlich auch hiermit deren Endeffekt; er greift also chemisch in die mechanische Arbeit der Zelle ein und tut dies in der denkbar günstigsten Weise, weil sich die durch den Chemismus bestimmte Oberflächenenergie direkt in mechanische Arbeit umsetzt. Ist der Kern aber bloß Stofflieferant, und wird die Gestaltungsmechanik der Zellen und hiermit auch die Gestaltungsmechanik der Zellaggregate, z. B. der Blastulae, der Gastrulae usw., nur von den Oberflächenspannungen der Zellleibkonstituenten und den Spannungen innerhalb der Zellaggregate als solcher selbst, nicht aber unter direkter mechanischer Einschaltung des Kerns als mechanischen Faktors betrieben, dann werden einige der Haupttatsachen der Entwickelungsmechanik dem Verständnis näher gerückt. Es wird verständlich, warum aus den von zur Straßen zuerst entdeckten Rieseneiern einheitliche Embryonen entstehen, obgleich diese Rieseneier aus der Verschmelzung von zwei Eiern entstanden sind, also auch zwei Kerne besitzen. Die Kernmassen sind zwar doppelt, aber da die Kerne selbst keinen Maschinenteil im Formgestaltungsmechanismus darstellen, entsteht darum nichts Doppeltes, sondern es ist jetzt einfach die doppelte Kernstoffmenge für eine doppelt so große Eizelle vorhanden. Der Protoplasmaleib des Doppeleies ist wie das einfache Normalei mechanisch nichts weiter als ein wabig gebautes, schaumiges Flüssigkeitsgemenge, dessen Spannungsverhältnisse es mit sich bringen, daß er von den imbibitionsfähigen Zentrosomen in zwei Zellen geteilt werden kann, und dasselbe gilt dann für jede der beiden durch die Teilung entstandenen Zellen von neuem, auch sie werden mechanisch wieder geteilt usf. So entsteht ein Zellaggregat, dessen Zusammenordnung neue Spannungen mit sich bringt, die dann im Verein mit den immerfort eine vorwiegende Rolle spielenden Spannungen im Innern der Zelle zur Gastrulation und späterhin zu den weiteren Gestaltungsvorgängen des Embryos führen. Isolierte Blastomeren stellen in dieser Auffassung das gleiche, nur entsprechend kleinere mechanische System dar, so daß es gar nicht zu verwundern ist, daß sie das gleiche, nämlich erstlich 2, dann 4 usf. Zellen und schließlich einen einheitlichen Embryo zu liefern vermögen. Es ist das im Gegenteil von vornherein zu erwarten, sofern nur der Kern der betreffenden isolierten Blastomere noch alle die die Spannungen richtig normierenden Stoffe zu liefern vermochte. Wir werden durch die Zellenmechanik, die hier der Entwickelungsmechanik ihre sicheren Führerhände reicht, ganz gewiß noch die meisten Gestaltungsvorgänge im Formbildungsumlauf der Organismen vom Ei bis zum Tode in mechanisch verhältnismäßig einfacher Weise zu analysieren imstande sein, indem wir bestimmte Substanzspannungen und Spannungsfolgen in den Zellen selbst und dann diejenigen ganzer Zellenfolgen und Zellenlagen als mechanische Notwendigkeit sozu-

sagen ausrechnen und ihr Vorhandensein durch das Experiment konstatieren. Die Art und Weise aber, wie diese Spannungen zustande kommen, warum sie in einem Falle so groß, im anderen anders groß sind, das sind Fragen, deren Beantwortung sie nur gemeinsam mit anderen Wissenszweigen, in erster Linie mit der Zellenchemie und weiter auch in einem heutzutage allerdings noch nicht zu übersehenden Grade vielleicht mit der Zellenpsychologie wird leisten können. Die Zellenmechanik erschöpft nicht die Aufgaben des Zellenlebens, sondern betrachtet nur seine physikalisch-mechanische Seite. Die Zellforschung geht in der Zellenmechanik nicht ihrem Ende, sondern neuem Anfang entgegen; sie erschließt neue Fragen, kleidet alte Fragen in günstigere Fassung, bringt anregende Arbeiten für kommende Tage.

Erwin Baur: Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Flechtenapothecien I. (Botanische Zeitung, 1904, Heft II.)

Die Gattung Cladonia ist von den Flechtenforschern von jeher mit besonderer Vorliebe behandelt worden. Der erstaunliche Formenreichtum des „difficillimum lichenum genus“ reizte den Systematiker, die Verschiedenheit in der Ausgestaltung der Arten und der Reichtum der Übergangsformen, die den einfachen schuppigen Thallus der niedersten Vertreter mit den gewissermaßen Stengel und Blatt besitzenden Vegetationskörpern der höchstentwickelten Arten verbinden, erweckte das Interesse der Morphologen und gab Anlaß zu entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen. Im Jahre 1891 fanden diese Arbeiten einen gewissen Abschluß durch eine große, vielbesprochene Arbeit von Krabbe „über die Entwickelungsgeschichte und Morphologie der polymorphen Flechtengattung Cladonia“. Die Ideen, die in dieser Arbeit entwickelt wurden, waren etwa die folgenden:

Die Cladonien unterscheiden sich von den anderen Flechten durch die eigentümliche Ausgestaltung ihres Thallus. Man unterscheidet bei wohl ausgebildeten Arten einen primären oder Horizontalthallus, auch Protothallus genannt, und einen Vertikalthallus (vgl. Fig. 1). Die Becherchen oder mehr oder weniger verzweigten Säulchen, aus denen der Vertikalthallus besteht, heißen gewöhnlich „Podetien“; an ihnen entstehen die Apothecien, die Früchte des Flechtenpilzes. Schon Schwendener hatte während seiner berühmten Untersuchungen des Flechtenthallus festgestellt, daß die Podetien nicht etwa als aufrecht wachsende Zweige des Horizontalthallus aufzufassen sind, sondern daß sie als Neuanlagen aus dem Innern dieses Thallus herauswachsen.

Nun waren in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, gerade während Krabbe mit seinen Untersuchungen über die Cladonien beschäftigt war, verschiedene Arbeiten über die Entstehung der Apothecien der Flechtenpilze erschienen. Sie zeigten, daß die erste Anlage der Frucht in einem Fadenknäuel im Innern des Thallus zu suchen sei. In derjenigen Abhandlung, die den Anstoß zu all diesen Untersuchungen gegeben hatte, in der Abhandlung von Stahl über Collema, war sogar wahrscheinlich gemacht worden, daß die Anlage der Apothecien mit einem Sexualakt verbunden ist. Hier geht von dem Fadenknäuel eine Hyphe zur Oberfläche des Thallus und ragt mit ihrer Spitze aus dem Thallus hinaus frei in die Luft. Nach der Deutung Stahls dient sie als „Trichogyne“. Sie soll als Empfängnisorgan die männlichen Sexualprodukte aufnehmen, die als winzige Stäubchen in besonderen Organen neben den Apothecien erzeugt und von der Luft verweht werden. Die Trichogynen wurden später auch von anderen Autoren bei anderen Flechten gefunden, ihre Deutung aber als Sexualorgan fand nicht überall Zustimmung und wurde namentlich von der Brefeldschen Schule mit Entschiedenheit bestritten.

Immerhin aber waren Alle darin einig, daß die Anlage der Apothecien stets im Innern des Thallus, in der Algenschicht der Flechte, stattfinde. Jetzt fand Krabbe bei Cladonia zweierlei. Erstens überzeugte er sich davon, daß die Anlage der Podetien im Innern des primären Thallus stattfinde, wie es schon Schwendener gesehen hatte, zweitens ermittelte er, daß auf den so entstandenen Podetien die Apothecien nicht so tief im Innern wie bei anderen Flechten, sondern in einer ziemlich oberflächlichen Schicht angelegt werden. Trichogynen fand er nirgends. Für ihn war deshalb nur eine Deutung des Podetiums möglich, die, wie er sagte, durch die nackten Tatsachen geboten würde. Bei Cladonia sind die Podetien mit all ihren Verzweigungen eigentlich nur Fruchtkörper; sie entsprechen morphologisch den gestielten Apothecien, die bei einigen Flechten vorkommen. Der Vertikalthallus dagegen ist der alleinige vegetative Thallus.

Diese Ansicht hatte, wie Krabbe wohl fühlte, etwas Paradoxes. Bei vielen Cladonien ist der Vertikalthallus, der morphologisch das eigentliche Vegetationsorgan sein soll, im Vergleich zu den Podetien ganz kümmerlich entwickelt (vgl. z. B. in Fig. 1). Zudem zeigt doch gerade die Farbe, der Algenreichtum, die reiche Verzweigung und der Besitz blattartiger Verbreiterungen oder Anhänge, daß die Podetien die eigentlichen Assimilationsorgane sind. Krabbe rechtfertigte sich gegen diesen Einwand wiederum durch den Hinweis auf die entwickelungsgeschichtlichen Tatsachen: Wenn die Podetien aus dem Vertikalthallus hervorwachsen, beteiligen sich nur die Hyphen, niemals die Algen am Wachstum. Die Algenschicht, die alle Podetien besitzen, entsteht erst sekundär aus anfliegenden Zellen, die von den Hyphen umsponnen werden und sich teilen.

Obwohl man an diesen entwickelungsgeschichtlichen Tatsachen nicht gut rütteln konnte, wurden doch immer wieder Zweifel an der Richtigkeit der Krabbeschen Ansichten laut. Sie führt zu merkwürdigen Annahmen. Bei manchen Arten, und gerade bei besonders großen und reich verzweigten Formen, werden keine Apothecien entwickelt, der

Vertikalthallus ist gleichzeitig fast rudimentär, die Assimilation hat also hier nach Krabbes Theorie der Fruchtkörper übernommen, der seine eigentliche reproduktive Leistung ganz aufgegeben hat.

Diesen Bedenken gab im Jahre 1894 Reinke in seiner ersten Abhandlung über Flechten Ausdruck. Ein gestieltes Apothecium von Baeomyces, sagte er, werde ein Jeder als eine Frucht erklären. Bei den Podetien von Cladonia aber komme etwas Neues hinzu, die Assimilation. Die Bedeutung dieser neuen Leistung unterschätze Krabbe. Das gestielte Apothecium von Baeomyces verhalte sich zum Podetium von Cladonia uncialis wie die gestielte Kapsel eines Mooses zur beblätterten Pflanze des Adlerfarns. Mooskapsel und Farnpflanze seien beide die ungeschlechtliche Generation, also entwickelungsgeschichtlich homolog. Die Mooskapsel sei eine Frucht, aber es sei absurd, auch die ganze Farnpflanze eine Frucht zu nennen. Genau so sei es bei Cladonia.

Die Abhandlung des Herrn Baur gibt eine unerwartete Aufklärung dieser morphologischen Streitfrage. Krabbe ist trotz der großen Sorgfalt, mit der er die Entwickelung verfolgt hat, das Opfer einer Täuschung geworden. Wenn im Podetium die Anlage der Apothecien beginnt, sollten sich nach seiner Angabe die fertilen Hyphen als Seitenzweige gewöhnlicher Hyphen entwickeln, nur durch dichteres Plasma von diesen unterschieden. Herr Baur untersuchte nun auf Mikrotomschnitten die ganze Entwickelung der Podetien von der Sprossung aus dem Vertikalthallus an. Die endogene Entstehung und das Anfliegen der Algen sind von Krabbe ganz richtig beschrieben. Wenn das Podetium aber groß geworden ist und, wie in der in Fig. 1 abgebildeten

Fig. 1. Fig. 2.

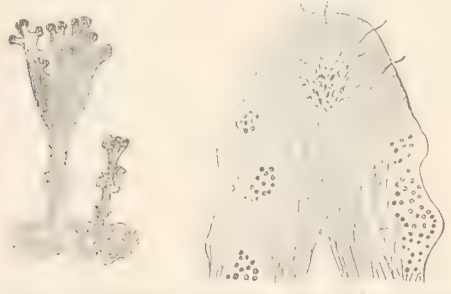


Fig. 1. Thallus von Cladonia fimbriata. Nat. Größe. Am Rande des Bechers die schwarzen Apothecien. — Fig. 2. Schnitt durch den Becherrand von Cladonia pyxidata. Am Rande Algen, oben eine Carpogongruppe mit Trichogynen. Nach E. Baur. Vergr. 150:1.

Art, z. B. einen Becher angelegt hat, dann erfolgt die Anlage der Apothecien in ganz anderer Weise, als Krabbe angegeben hatte. Die Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch einen Becherrand. An der Spitze sieht man ein Knäuel von Hyphen, die durch ihre Färbbarkeit auffallen. Es sind Carpogone, und deutlich ragen nach allen Seiten hin über die Oberfläche die Trichogynen hinaus.

Die Anlage der Carpogone und das Erscheinen der Trichogynen gelten seit Stahls Abhandlung über Collema unbestritten als Zeichen der beginnenden Apothecienbildung. Bei Cladonia werden die Apothecien also erst nach der Ausbildung der Podetien angelegt, die Podetien selbst sind also Vegetationsorgane, nicht umgewandelte Fruchtkörper.

Krabbe hat die Trichogynen vollständig übersehen. An Sorgfalt hat er es nicht fehlen lassen; aus seinen Zeichnungen geht sogar hervor, daß er auf Schnitten mehrmals Carpogongruppen vor sich gehabt hat, nach der Meinung des Herrn Baur hat ihn aber die von ihm angewandte mangelhafte Technik gehindert, auf Serien dünner Schnitte den wahren Zusammenhang zu erkennen. Merkwürdig ist, daß schon vor Krabbe im Jahre 1870 Borzi die Carpogone an der Spitze der Podetien gesehen und richtig beschrieben hat. Seine Angaben sind aber der Autorität Krabbes gegenüber später nicht mehr beachtet worden.

Herr Baur hat außer Cladonia noch eine Anzahl anderer Flechtengattungen auf die Entwickelung der Apothecien untersucht. Bei fünf dieser Gattungen fand er Trichogynen und eine ähnliche Entwickelung, wie sie Stahl für Collema beschrieben hat. Bei der Gattung Solorina dagegen waren keine Trichogynen zu sehen und die Carpogonbildung sehr vereinfacht. Interessant ist, daß gerade diese Art auch keine Spermogonien bildet, daß also der Rückbildung des weiblichen Empfängnisorgans die Unterdrückung der männlichen Sexualprodukte parallel geht. Demgemäß erblickt Herr Baur auch in seinen Untersuchungen eine Bestätigung der Stahlschen Ansicht, daß bei Collema, Cladonia und den anderen Gattungen die Apothecien durch einen Sexualakt entstehen. Einen exakten Beweis, wie ihn die Anhänger Brefelds verlangen, kann er auch bei diesen Formen nicht geben. Man sieht zwar auch hier, wie bei anderen Gattungen, daß die in den Spermogonien erzeugten winzigen Zellen an der Trichogyne kleben bleiben. Die Art der Verschmelzung und die Überwanderung der Kerne ist aber bei der Kleinheit des Objektes nicht mit Sicherheit zu beobachten. E. J.

Jules Semenow: Experimentaluntersuchungen über den elektrischen Funken. (Annales de Chimie et de Physique 1904, sér. 8, tome II, p. 345—432.)

Über zwei experimentelle Arbeiten des Herrn Semenow, von denen die eine die Erscheinungen beim Durchschlagen elektrischer Funken durch eine Flamme, die zweite die Konstitution des Funkens, im besonderen die Natur der die leuchtende Funkenstrecke umgebenden Aureole behandelt, ist hier bereits nach den Mitteilungen des Verf. an die Pariser Akademie referiert worden (Rdsch. 1902, XVII, 399 und 1903, XVIII, 360). Gleichwohl soll hier noch auf die soeben erschienene ausführliche Publikation des Autors hingewiesen werden, in welcher die Frage nach der Konstitution des elektrischen Funkens einer längeren historischen Erörterung unterzogen und die Bedeutung der eigenen sehr ausführlich mitgeteilten Experimente für die Lösung dieser Frage klargestellt wird. Herr Semenow selbst gibt von dem Inhalt seiner Abhandlung am Schlusse folgende zusammenfassende Übersicht:

„Faraday hat festgestellt, daß das Dielektrikum, das zwei Leiter trennt, zwischen denen eine Potentialdifferenz existiert, sich in einem Zustande besonderer Polarisation befindet, die er mit dem Namen „electrical strength“ oder dielektrische Kohäsion belegt hat.

Herr E. Bouty hat die dielektrische Kohäsion der Gase studiert und hat bewiesen, daß ihre obere Grenze,

hinter der das Gas leitend wird, eine von der Temperatur unabhängige Konstante ist, die aber abhängt von der absoluten Menge des in einem gegebenen Volumen eingeschlossenen Gases. Die dielektrische Kohäsion der Gase ist nach Herrn Bouty eine molekulare Eigenschaft. Er hat ferner festgestellt, daß der Übergang von dem isolierenden in den leitenden Zustand eine instantane Erscheinung ist (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 488, 536).

Die Versuche von Feddersen und den Herren Schuster und Hemsalech haben bewiesen, daß der Funke aus einem Lichtfaden und einer Aureole besteht. Letztere ist ein Streifen leuchtender Metallteilchen, die sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit von einem Pole zum anderen verschieben. Der Lichtfaden tritt in dem Gase auf, in dem der Funke überspringt; er offenbart sich durch das Leuchten der Gasteilchen.

Herr J. J. Thomson erklärt die elektrische Entladung in den Gasen durch seine Korpuskulartheorie der Ionen. Nach dieser Theorie ist der Funke ein Konvektionsstrom, dessen Vehikel Ionen entgegengesetzten Vorzeichens sind.

Bei dieser Erklärung ist man gezwungen, auf die Hypothese einer vorherigen Existenz freier Ionen in den Gasen, in denen der Funke überspringt, zu rekurrieren. Ferner muß nach dieser Theorie dem elektrischen Funken ein unsichtbarer Konvektionsstrom von wachsender Intensität vorausgegangen sein, was eine Verzögerung der Entladung veranlaßt. Nach Herrn Bouty zeigt sich jedoch die Verzögerung nicht immer. Diese Verzögerung stellt sich oft als eine Nebenerscheinung heraus, wenn nicht alle Vorsichtsmaßregeln getroffen sind. Hat man diese Vorsicht getroffen[1]), dann beobachtet man keine Verzögerung. Wenn also diese Erscheinung vorhanden ist, muß ihre Dauer äußerst kurz, der direkten Beobachtung unzugänglich sein. Die Existenz einer ähnlichen Verzögerung ist, soviel wir wissen, von Niemand festgestellt worden. Somit wird die Hypothese, auf welcher die korpuskulare Theorie des Funkens beruht, durch den Versuch nicht bestätigt. Anderseits wird der Lichtfaden, der die Anfangsphase der elektrischen Entladung ist, durch diese Theorie nicht erklärt. Hingegen gehen alle experimentellen Daten darauf aus, zu beweisen, daß der Lichtfaden eine augenblickliche Erscheinung ist, welche sich manifestiert durch ein gleichzeitiges Leuchtendwerden aller Punkte des von dem Lichtfaden des Funkens oder von dem Effluvium in den verdünnten Gasen eingenommenen Volumens. Die Korpuskulartheorie der Ionen ist somit nicht ausreichend, um die Erscheinung des elektrischen Funkens zu erklären.

Ich habe in meinen Versuchen bewiesen, daß ein von einer Flamme erzeugter Luftstrom den Funken von seiner Aureole befreit. Der so bloßgelegte Lichtfaden gibt nur ein Luftspektrum, was beweist, daß ein Funke entstehen und andauern kann, ohne daß eine Überführung von den Polen fortgerissener Materie von einem Pole zum anderen stattfindet.

Die Aureole des Funkens wird von dem Metalldampf gebildet, der von den Elektroden entwickelt und in einer einzigen Richtung vom positiven zum negativen Pol übergeführt wird.

Der Lichtfaden ist ein leuchtendes Erscheinen der plötzlichen Dissoziation der Gasmolekeln unter der Einwirkung des elektrischen Feldes, dessen Stärke die von der dielektrischen Kohäsion des betreffenden Gases bestimmte Grenze übersteigt.

Diese Dissoziation ist begleitet von einem Umherschleudern von Materie um den elektrischen Funken. Die Bahnen der fortgeschleuderten Materie sind in den zum Funken senkrechten Ebenen orientiert.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der elektrische Funke in folgender Weise entsteht: Das elektrische Feld erregt in den Molekülen eines Gases senkrecht zu den elektrischen Kraftlinien innere Kräfte, welche streben, diese Moleküle zum Zerspringen zu bringen. Wenn der Widerstand der Moleküle überschritten ist, zerspringen sie mit einer Lichtentwickelung, und die zerfallenen Teile werden senkrecht zum Funken fortgeschleudert; dies ist der Lichtfaden, die erste Phase der Entladung. Die in dieser Weise projizierte Materie übt einen Druck aus auf das den Funken umgebende Gas, während längs des Funkens eine Verdünnung entsteht. Unter dem umgebenden Druck, wie durch die Wirkung der elektrischen Kräfte stürzen sich das Gas und der Metalldampf, welcher die Elektroden umgibt, in diesen Kanal und veranlassen die Überführung der Materie. Dies ist der anodische Strom oder die Aureole des Funkens.

Diese beiden Haupterscheinungen können andere sekundäre Erscheinungen erzeugen, welche je nach den äußeren Versuchsbedingungen das Aussehen der Entladung modifizieren und das Hauptphänomen maskieren."

[1]) In den Versuchen des Herrn Warburg soll dies, nach Verf., nicht der Fall gewesen sein.

Ed. Brückner: Zur Frage der 35jährigen Klimaschwankungen. (S.-A. aus Petermanns Geograph. Mitteilungen 1902, Heft VIII, 6 S.)

Die Frage, ob das von Brückner festgestellte Gesetz der 35jährigen Klimaschwankungen für die ganze Erde volle Gültigkeit habe, ist eine ebenso interessante wie bei dem vorhandenen Beobachtungsmaterial schwierig zu beantwortende. Nach Brückners Auffassung muß für die Kontinente unseres Planeten um das Jahr 1880 ein Maximum des Regenfalles stattgefunden haben, dem seit Mitte der achtziger Jahre eine deutliche Abnahme der Niederschläge folgte. Diese Behauptung in ihrer Allgemeinheit ist nun von Woeikoff in seinem Aufsatz: Über die Seespiegelschwankungen zwischen Aralsee und Baraba und die Brücknersche Hypothese (Peterm. Mitt. 1901, S. 199) bestritten worden, indem er festzustellen suchte, daß die Schwankungen des Spiegels des Aralsees und der Seen seiner Umgebung in dem den Brücknerschen Voraussetzungen entgegengesetzten Sinne verlaufen und daß die Schwankungen des Regenfalles in Barnaul diesen Seeschwankungen entsprechend seien. Ersteres gibt Brückner unumwunden zu; wie er bereits 1890 zeigte, bildet die Kirgisensteppe für die Klimaschwankungen ein Ausnahmegebiet. Dagegen stimmen nach Brückners Beobachtungen die Schwankungen des Regenfalles in Barnaul mit diesen Seeschwankungen nicht überein, sondern zeigen den der 35jährigen Klimaperiode entsprechenden Wechsel von feuchten und trockenen Perioden. Auffallend ist nur das lange Andauern der nassen Zeit am Ende des Jahrhunderts. Ostsibirien dagegen, Mitteleuropa, sowie das europäische Rußland zeigen gegen Ende des Jahrhunderts eine deutliche Abnahme der Niederschläge. Besonders auffallend ist die Abnahme des Niederschlages seit Mitte der 80er Jahre in den Vereinigten Staaten, obwohl auch hier Ausnahmegebiete (Neuenglandstaaten, mittlere atlantische Staaten) auftreten. Die den 35jährigen Klimaschwankungen entsprechenden Schwankungen des Niederschlages treten auch bei der von P. Schreiber[1]) verlangten Ausgleichung durch fortschreitende Gruppenmittelbildung in aller Schärfe hervor. Allerdings gibt Herr Brückner selbst zu, daß die Lage der Epochen hier und da Unregelmäßigkeiten aufweist, was aber nicht wundernehmen kann, wenn man überlegt, daß wir es hier mit einer meteorologischen und nicht mit einer mathematischen Periode zu tun haben. Nach diesen Darlegungen glaubt Herr Brückner an seiner Auffassung von den 35jährigen Klimaschwankungen unbedingt festhalten zu müssen. G. Schwalbe.

[1]) Abhandlungen des Kgl. Sächs. Meteorolog. Institutes, Leipzig 1896, Heft 1, S. 46 (auch Zivilingenieur XL, II. Heft, 1 u. 3).

W. Seifert und R. Reisch: Zur Entstehung des Glycerins bei der alkoholischen Gärung. (Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1904, Bd. XII, S. 574—587.)

Bei der alkoholischen Gärung des Weinmostes und überhaupt des Zuckers durch Hefe entsteht neben den anderen Produkten auch Glycerin. Pasteur, der dies zuerst nachgewiesen, betrachtet das Glycerin als ein direktes Gärungsprodukt, wie den Alkohol und die Kohlensäure. Demgemäß war er auch der Ansicht, daß zwischen Alkohol- und Glycerinbildung ein bestimmtes Verhältnis bestehe, das sich innerhalb der Grenzen von 7 bis 14 Gewichtsteilen Glycerin auf 100 Gewichtsteile Alkohol bewegt, so daß Glycerin- und Alkoholbildung in einer gewissen Abhängigkeit von einander stehen. Dagegen betrachtet Müller-Thurgau (1884) die Bildung von Glycerin als nicht abhängig von der Alkoholmenge, sondern sieht im Glycerin ein Stoffwechselprodukt der Hefe, dessen Menge mit den jeweiligen Lebenszuständen der Hefe und den sie beeinflussenden Bedingungen im Zusammenhang steht.

Zugunsten der letzteren Anschauung ließen sich die Versuche von M. Barth (1885) und L. Weigert (1888) deuten, welche zeigten, daß die Anwesenheit einer bestimmten Menge von Essigsäure bzw. Salicylsäure die Glycerinbildung bei der Gärung vermindert. Dann fand auch J. Wortmann (1898), daß schwach und kräftig gärende Hefe gleiche Mengen von Glycerin zu erzeugen vermögen, daß also die Glycerinbildung mit der Alkoholbildung in keinem direkten Zusammenhang steht.

Die von den Herren Seifert und Reisch ausgeführten Glycerinbestimmungen in gärendem (vor dem Reinhefezusatz sterilisiertem) Weinmost haben nun diese Auffassung als richtig erwiesen. Sie zeigten, daß die intensivste Glycerinbildung parallel läuft mit der regsten Hefeentwickelung und daß, sobald das Maximum der Hefemenge erreicht ist, die Zunahme an Glycerin stetig kleiner wird. Hält man die Alkoholzunahme dagegen, so gelangt man zu dem Schlusse, daß die Glycerinbildung mit der Alkoholbildung in keinem Zusammenhang steht, da gerade in den letzten Stadien der Gärung, in denen die Zunahme an Alkohol ziemlich bedeutend ist, verhältnismäßig nur wenig Glycerin entsteht, während in den ersten Stadien der Gärung, in denen sich noch verhältnismäßig wenig Alkohol gebildet hat, bereits große Mengen Glycerin nachgewiesen sind. Wird die Lebensenergie der Hefe durch Zuckerzusatz bis zu einer gewissen Grenze gesteigert, so wird auch die Glycerinbildung erhöht. Anderseits vermag die Anwesenheit größerer Mengen Alkohol die Glycerinbildung wesentlich zu beeinträchtigen, indem der Alkohol, wie jedes Antiseptikum, sowohl die Vermehrung als die Lebenstätigkeit beschränkt. Hieraus erklärt sich die Abnahme der Glycerinbildung gegen das Ende der Gärung.

Hiernach ist das Glycerin als kein direktes Gärungsprodukt, sondern als Stoffwechselprodukt der Hefe anzusehen, dessen Menge von der Lebensenergie und der Eigenart der Hefe abhängt. F. M.

Th. Boveri: Über die phylogenetische Bedeutung der Sehorgane des Amphioxus. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschr. f. A. Weismann], S. 409—428.)

Bei seinen umfassenden Studien über die lichtempfindlichen Organe niederer Tiere hatte Hesse auch für Amphioxus primitive Sehorgane nachgewiesen, welche der Länge nach zu beiden Seiten und ventralwärts vom Neuralrohr liegend, in ihrem Bau den entsprechenden Organen der Planarien glichen (Rdsch. XIII, 1898, 343). Herr Boveri führt nun in der vorliegenden Arbeit aus, daß diese einfachen Sehorgane sehr wohl den Ausgangspunkt für die Entwickelung der Wirbeltieraugen gebildet haben könnten. Die Sehzellen würden dabei den Sehzellen der Stäbchen- und Zapfenschicht homolog sein, da die einen wie die anderen Elemente des Neuralrohrs sind, beide auch an einem Ende in eine Nervenfaser sich verlängern, während das andere dem Zentralkanal zugekehrte Ende als Sehstäbchen oder Stiftchensaum entwickelt ist. Hier wie dort muß zudem das Licht die ganze Dicke der Wand des Neuralrohrs sowie die Sehzelle selbst durchsetzen, um die lichtempfindliche Stelle zu erreichen.

Der Weg, auf welchem aus den einfachen Sehzellen des Amphioxus die Wirbeltieraugen sich entwickelt hätten, wäre dann etwa der folgende gewesen: der erste Schritt müßte eine Vorstülpung der betreffenden Teile des Neuralrohrs gegen die Haut sein, da anderenfalls das Licht dieselben nicht treffen könnte. Diese Vorstülpung kann in einem durch irgendwelche lokale Gründe hervorgerufenen Faltungsvorgang ihren Ursprung genommen haben; nur diejenigen Teile, die der Haut besonders nahe kamen, bewahrten dabei die Fähigkeit zur Bildung von Sehzellen, und indem die in der Tiefe liegenden Teile die Lichtempfindlichkeit schließlich verloren, bildeten sich die vorgestülpten Partien mehr und mehr zu ausschließlichen Sehorganen um. An dieser flach unter der Epidermis sich ausbreitenden Augenblase machte sich nun ein Gegensatz zwischen der vorderen, dem Licht zugänglichen, und der hinteren, durch das Pigment der vorderen Sehzellen vom Licht abgeschlossenen Wand geltend. In der letzteren degenerierten daher die lichtempfindlichen Elemente, und es blieb nur das Pigment übrig, während die Sehzellen der vorderen Schicht ihre hierdurch überflüssig gewordenen Pigmentbecher verloren. — Da die primitiven Sehorgane bei Amphioxus längs des ganzen Körpers vom dritten Muskelsegment an bis gegen das Schwanzende vorkommen, so war die Möglichkeit der Bildung von Augen überall gegeben. Daß in dieser Beziehung das Vorderende bevorzugt wurde, führt Verfasser auf die Differenzierung des Kopfes und diese wieder auf den Übergang zu einer anderen Ernährungsweise — von der unwillkürlichen Einführung kleiner im Wasser suspendierter Teilchen zu aktivem Fressen — zurück.

Hiermit sind die direkt aus dem Vergleich der Sehorgane des Amphioxus und der Wirbeltiere sich ergebenden Folgerungen erschöpft. Die auf diese Weise gewonnene Grundlage für die Ansicht, daß das in der Ontogenie der Wirbeltiere vorkommende Stadium der flach unter der Epidermis ausgebreiteten Augenblase auch einer phylogenetischen Etappe entspricht, gibt nun Anlaß zu weiteren Folgerungen über die mutmaßliche Fortentwickelung derselben. Für den mutmaßlichen Gang der Umformung der Augenblase zur Camera obscura geben die übereinstimmenden ontogenetischen und vergleichend anatomischen Befunde an Mollusken wertvolle Fingerzeige. Die flache Grube des Patella-Auges ist optisch ohne Bedeutung und dürfte nur eine schützende Bedeutung haben, wie ja viele Sinnesorgane die Tendenz zeigen, sich von der Oberfläche zurückzuziehen. Herr Boveri nimmt an, daß auch das Craniotenauge einmal eine nach außen offene, von durchsichtiger Epidermis überzogene Grube war, ein Zustand, der in der Ontogenie durch die Bildung des Linsengrübchens in Verbindung mit dem Übergang der flachen Augenblase zur Becherform rekapituliert wird. Dieses Grubenauge würde dann, durch Verschluß der Grube, zum Bläschenauge geworden sein, wie das Pulmonaten-Auge; die entsprechende ontogenetische Stufe wäre die Abschnürung des Linsensäckchens. Der nächste Schritt ist die Bildung der Linse. Für diese stand im Hohlraum des Bläschens ein abgeschlossenes Epidermissäckchen zur Verfügung, welches durch Schwinden des Hohlraums zur Linse werden konnte. Für die Entstehung der Linse aus einem hohlen Säckchen spricht der Umstand, daß bei Petromyzon eine Linsenhöhle zeitlebens bestehen bleibt. Zudem sind, wenn man mit mehreren neueren Forschern den Glaskörper als „verödete Retina“ ansieht, noch heute Linse und Retina mit einander in Berührung.

Die hier vorgetragene Auffassung setzt voraus, daß

Amphioxus nicht ein degeneriertes, sondern ein sehr primitives Wirbeltier sei, das uns die ganze Wirbeltierorganisation in der äußersten noch möglichen Einfachheit vorführt. Für diese vom Verfasser stets vertretene Anschauung führt dieser nun noch die Tatsache an, daß degenerierte Augen von Wirbeltieren sich ganz anders verhalten: sie werden unbrauchbar, bewahren aber den Typus und die Lokalisation der funktionierenden Augen.

Weiter würde sich aus dieser Betrachtung ergeben, daß das Wirbeltierauge, falls dieser Entwickelungsgang der wirkliche war, mit demselben Recht, wie das der Arthropoden, als ein zusammengesetztes zu bezeichnen ist, da es durch engere Vereinigung solcher Organe entstanden ist, die selbst schon der Lichtempfindung dienten.

Zum Schluß betont Verfasser, daß der verhältnismäßig geringe Schritt, der von der flachen Grube zur säckchenartigen Einsenkung gemacht wurde, von folgenschwerer Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Auges wurde. Es war damit der erste Schritt getan vom Organ der bloßen Lichtempfindung zum Sehorgan. Während diese Umgestaltung zunächst wohl nur den Sinn eines verstärkten Schutzes der Sinneszellen hatte — wie dies noch heute z. B. beim Geruchsorgan vieler Wirbeltiere ist —, wurde sie im weiteren Verlauf, nach Ausbildung der lichtbrechenden Teile, accidentell zum ersten Schritt einer ganz neuen Entwickelungsrichtung. Mit der nachdrücklichen Hervorhebung der großen Wichtigkeit eines solchen accidentellen Funktionswechsels schließt Verfasser seine Ausführungen. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Hans Mayer: Die neueren Strahlungen. 2. Auflage. 65 Seiten. (Mähr.-Ostrau 1904, R. Papauschek.)

Verfasser gibt vom Standpunkte der Elektronentheorie aus eine zusammenhängende Darstellung der Kathoden-, Kanal-, Röntgen- und Becquerel-Strahlen auf Grund der älteren, neueren und neuesten Veröffentlichungen auf diesem Gebiete, vielfach fußend auf dem Werke von Stark: „Die Elektrizität in Gasen“. Vorausgeschickt ist auf den ersten 19 Seiten eine Einleitung naturphilosophischer Art über Untrennbarkeit von Stoff und Energie, den Äther als Urmaterie, die Natur der Elektronen (Ätherwirbel) und chemischen Atome (neutrale Kombinationen von Elektronen), sowie das Wesentliche der Ionentheorie.

Die Betrachtungen über den Äther müssen zum Teil wohl Bedenken hervorrufen, so z. B. die Hypothese, daß beim absoluten Nullpunkt das Gas „zu indifferentem Äther, zu energieloser Substanz, zu Raum“ werde, der entstandene Äther ebenso merkmallos sei wie der freie, indifferente Äther im Weltenraum (S. 11). Recht unklar ist der Schluß folgenden Satzes: „Nach dieser Äthertheorie wäre das Wesentliche, Substantielle aller Materie Äther in indifferenter Form, kurz mit Raum identisch, mathematisch als Punkt definiert“ (S. 5). Offenkundig unrichtig ist die Behauptung: „Die Summe der dem materiellen Stoffpartikelchen innewohnenden potentiellen und kinetischen Energie ist in jedem Zeitpunkte konstant“ (S. 2). Von einem Mißverständnis der Ausführungen Starks zeugt auch der Satz: „In den chemischen Atomen der Elemente hat sich zur Zeit der Genesis der Atome eine kolossale potentielle Energiemenge angesammelt“ usw.

Abgesehen von diesen Dingen ist Mayers Abhandlung ein ganz zuverlässiger Führer durch die neuen Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Strahlungen und kann jedem naturwissenschaftlich Gebildeten empfohlen werden. Für den Laien ist die Darstellung zu schwer verständlich, wozu auch die ganz besondere Vorliebe des Verfassers für Fremdwörter ihr Teil beiträgt. Ein Fremdwort, Degeneration, wird übrigens zweimal (S. 50 und 63) in ganz verkehrtem Sinne angewandt, nämlich an Stelle von Bildung, Entstehung. R. Ma.

F. Stolze: Optik für Photographen. Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichts. Mit 107 in den Text gedruckten Abbildungen. (Enzyklopädie der Photographie, Heft 49.) XII und 172 S. (Halle a. S. 1904, W. Knapp.)

Herr Stolze hat sich bei Abfassung dieser Schrift die Aufgabe gestellt, jenen Teil der Lehre vom Licht, welcher für die photographischen Objektive von Bedeutung ist, in populärer Form darzustellen und so denjenigen, der das Buch durchstudiert hat, in den Stand zu setzen, die Objektive nicht nur nach ihrer Konstruktion und Wirkungsweise zu verstehen, sondern sie auch zu beurteilen. Verf. behandelt zunächst den Charakter des Lichtes im allgemeinen, seine Fortpflanzung, Reflexion und Brechung besonders in den Linsen und die Farbenzerstreuung bei der Brechung, endlich die Wellentheorie des Lichtes, immer unter eingehender Berücksichtigung der für die Photographie wichtigen Teile. Dann wendet er sich zu den Objektiven selbst und ihrer Herstellung, woran sich eine Besprechung der einzelnen Objektivformen schließt. Ein kurzer Abschnitt über die Herstellung stereoskopischer Bilder und ein Kapitel über die Beleuchtung im Atelier und im Freien beschließt das Ganze.

Verf., welcher bei seinen Entwickelungen nur die elementarsten Kenntnisse voraussetzt, wie sie etwa in der Volksschule erworben werden können, hat seine schwere Aufgabe in höchst anerkennenswerter Weise gelöst, so daß das Buch nicht nur für den Fachunterricht, sondern für jeden Photographen und Liebhaber, der seine Kunst nicht bloß rein handwerksmäßig betreiben will, von großem Werte sein wird. Bi.

A. Martens und **M. Guth:** Das Königl. Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin auf dem Gelände der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichterfelde West. Denkschrift zur Eröffnung. (Berlin 1904, Julius Springer.)

Mit dem schnellen Anwachsen unserer Technik in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat sich das Königl. Materialprüfungsamt, dessen Anfänge in das Jahr 1863 zurückreichen, zu einer Anstalt von größter Bedeutung entwickelt. Während es bisher in die mechanisch-technische Versuchsanstalt der Techn. Hochschule und die chemisch-technische der Bergakademie geteilt war, wird nunmehr eine einzige großartige Anlage in ihren Abteilungen für Metallprüfung, Baumaterialprüfung, Papierprüfung, Metallographie, allgemeine Chemie und Ölprüfung alle Zweige des Materialprüfungswesens vereinigen. Zur Eröffnung des neuen Instituts erscheint der vorliegende, reich ausgestattete Folioband, der eine Übersicht über die bisherige Entwickelung und Tätigkeit wie eine ausführliche Beschreibung der baulichen und betriebstechnischen Einrichtungen der neuen Anstalt enthält.

Die grundlegenden Arbeiten von A. Wöhler, weiterhin von Bauschinger, Spangenberg, Hoyer, Hartig u. A. gaben der Technik und ihren Abnehmern, in erster Linie dem Staat, die Möglichkeit, die in so hohem Maße der Empirie unterworfenen Materialien und Produkte nach ihrer Güte und Anwendungsfähigkeit zu prüfen und zu ordnen. In dieser Aufgabe liegt in erster Linie die Bedeutung des Materialprüfungswesens überhaupt.

Es werden für einen jeden zu prüfenden Gegenstand die Betriebsbedingungen nach Möglichkeit hergestellt und durch Vereinfachung, durch technische Überlegungen und wissenschaftliche Vertiefung ein stichhaltiges Prüfungsverfahren ausgebildet.

Eisenbahnmaterial, Brückenteile, Decken, Treppen, Steine, Röhren, Gewehrläufe, Metalle, Hölzer, Papier, Öl und vieles andere werden untersucht; Festigkeits- und

Brandversuche, Ätzproben, Ritz- und Druckhärteprüfungen und viele andere werden nach mehr spezifizierten Methoden ausgeführt. Ein 50 Seiten langes Verzeichnis gibt die während der Jahre 1883 bis 1903 vorgenommenen Versuche und Prüfungen, die veröffentlichten Arbeiten und die auf Zoll- und Lieferungsstreitigkeiten u. a. bezüglichen Gutachten des Amtes an.

Die im zweiten Teil der Denkschrift enthaltene Beschreibung der schönen und in allen Einzelheiten fein durchdachten Neuanlage in ihrer baulichen Ausführung ist von dem bauleitenden Königl. Landbauinspektor Herrn M. Guth verfaßt.

Von dem Direktor Herrn Geh.-Rat A. Martens rührt die eingehende Beschreibung der Betriebseinrichtungen her, die auch in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ erschienen ist. Wegen der großen Zahl der darin an der Hand von Abbildungen und Zeichnungen erläuterten Apparate und Maschinen mit ihren teilweise ungewöhnlichen Dimensionen und Kräftewirkungen und -Beanspruchungen dürfte die Schrift auch für den Physiker interessant und lesenswert sein. Wenn in seinem Schlußwort Herr Martens bedauernd darauf hinweist, daß infolge des vorwiegend geschäftlichen Interesses der Auftraggeber und des damit verbundenen Mangels an Zeit und Geld allzu oft noch die wünschenswerte wissenschaftliche Vertiefung der vorliegenden Aufgaben hintangehalten worden sei, so kann man mit ihm nur wünschen, daß es seinen und seiner Mitarbeiter Bemühungen in der neuen Anstalt glücken möge, auch in dieser Hinsicht befriedigend und für die Allgemeinheit im höheren Sinne nutzbringend zu wirken. R. B.

Handbuch der Physiologie des Menschen in 4 Bänden. Bearbeitet von Chr. Bohr, R. du Bois-Reymond, H. Boruttau, O. Cohnheim, M. Cremer, O. Frank, M. von Frey, A. Gürber, F. B. Hofmann, J. von Kries, O. Langendorff, R. Metzner, W. Nagel, E. Overton, J. Pawlow, K. L. Schaefer, Fr. Schenck, P. Schultz, H. Sellheim, T. Thunberg, R. Tigerstedt, A. Tschermak, E. Weinland, O. Weiß, O. Zoth, herausgegeben von W. Nagel. III. Band. Physiologie der Sinne. 1. Hälfte, XII und 282 Seiten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

In dem Vierteljahrhundert, das seit dem Erscheinen des großen Handbuches der Physiologie von Hermann verflossen ist, hat sich das Gebiet der Physiologie ungemein erweitert, teilweise ganz umgewandelt, so daß ein größeres Handbuch, das das jetzige Wissen in diesem Fache zusammenfaßt, von Jedem als ein lebhaftes Bedürfnis empfunden wurde. Mit um so größerer Freude können wir daher die vorliegende Unternehmung begrüßen, die diesem Bedürfnis entgegenkommt. Das Werk soll vier Bände zu je etwa 40 Bogen umfassen und wird voraussichtlich binnen Jahresfrist vollständig erscheinen. Es war natürlich ausgeschlossen, daß ein Einzelner das ungeheure Tatsachenmaterial bewältigen konnte, und so mußten die einzelnen Teile bewährten Fachmännern übergeben werden, deren Namen, wie der des Herausgebers, für ein gutes Gelingen bürgen können. Was den Plan des Werkes anlangt, so werden die zwei ersten Bände die Physiologie des Stoffwechsels und der Ernährung behandeln, der dritte die Sinnesphysiologie, der vierte die allgemeine Muskel- und Nervenlehre und das Zentralnervensystem. Die vorliegende erste Hälfte des dritten Bandes enthält die allgemeine Einleitung zur Sinnesphysiologie, speziell die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien von W. Nagel und psychologische Erörterungen von J. v. Kries (S. 1—25), dann den Gesichtssinn (S. 30—279) aus der Feder von Fr. Schenck (Dioptrik und Akkommodation), W. Nagel (Die Wirkungen des Lichtes auf die Netzhaut) und J. v. Kries (Die Gesichtsempfindungen).

Die Darstellung bildet dem Plane des Werkes gemäß eine Zwischenstufe zwischen den Lehrbüchern und den ganz umfangreichen monographischen Bearbeitungen der Physiologie; sie richtet sich vor allem an den Physiologen von Fach, wobei jedoch die Bedürfnisse der Vertreter der Nachbargebiete wohl berücksichtigt werden. Gerade auf den letzten Punkt wird bei einer Darstellung der Physiologie, die doch so vielfache Berührungspunkte mit anderen Wissensgebieten hat, ein Hauptaugenmerk zu richten sein, und Ref. kann dem beipflichten, wenn in der Ankündigung des Werkes gesagt wird, daß namentlich alle, die auf irgend einem Gebiete der Medizin wissenschaftlich arbeiten, an dem Erscheinen dieses Handbuches interessiert sind. Dies um so eher, als es ganz speziell die Physiologie des Menschen behandeln soll und die Physiologie der Tiere nur insofern berücksichtigt, „als dies wegen mangelnder Erfahrung am menschlichen Organismus notwendig ist“. Die Ausstattung des Werkes, auf das wir noch gelegentlich ausführlicher zurückkommen werden, ist des Verlages würdig. P. R.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteil. I: Mathematik, Astronomie und Geodäsie.

Erste Sitzung Montag, den 19. September, nachmittags. Nach einer Begrüßungsansprache des Herrn Prof. Klein (Göttingen) hielten Vorträge: Herr Geheimrat Prof. Lampe (Charlottenburg) über: „Einige Beispiele von Übungen zur Differential- und Integralrechnung an der Charlottenburger Hochschule“. Der Vortragende gab darin zuerst einen Überblick über die Art und Weise, wie er die Übungen an obiger Hochschule organisiert habe, und zeigte dann an einigen Beispielen, z. B. der Quadratur von Kurven vom Typus $\left(\frac{x}{a}\right)^n + \left(\frac{y}{b}\right)^n = 1$ durch Reihenentwickelung, wie er die Studierenden zur praktischen Anwendung des in den Vorlesungen gebotenen Stoffes anhalte. — In dem zweiten Vortrage sprach Herr Prof. Gutzmer (Jena) über „eine Gruppe von homogenen linearen Differentialgleichungen“, deren Integration er durchführte. — Der dritte Vortrag von Herrn Prof. Kowalewski (Greifswald) behandelte „eine Erweiterung des zweiten Mittelwertsatzes“. Diese Erweiterung stellte er einer ähnlichen Erweiterung des ersten Mittelwertsatzes, die von Weierstraß angegeben wurde, an die Seite und gab ihr die Form

$$\int_a^b F(x)\,g(x)\,dx = \lambda_1\{g(a)\int_a^{\xi_1} F(x)\,dx + g(b)\int_{\xi_1}^b F(x)\,dx\}$$
$$+ \lambda_2\{g(a)\int_a^{\xi_2} F(x)\,dx + g(b)\int_{\xi_2}^b F(x)\,dx\},$$

wo $\lambda_1 + \lambda_2 = 0$ und beide Größen nicht negativ sind, $F(x) = f(x) + ig(x)$, wo $f(x)$ und $g(x)$ reelle im Riemannschen Sinne integrierbare Funktionen sind und ξ_1 und ξ_2 im Intervalle von a bis b liegen. — Sodann sprach Herr Geheimrat Prof. Sturm (Breslau) über „die Cremonaschen Transformationen, bei denen die Ebenen des einen Raumes in allgemeine Flächen dritter Ordnung des anderen Raumes übergeführt werden“. Angeregt durch das Studium Cremonascher Schriften über diesen Gegenstand hat der Vortragende die diesbezüglichen Untersuchungen in den Rendiconti vereinfacht und den von Cremona angegebenen sechs Fällen von obigen Transformationen noch einen siebenten hinzugefügt und gezeigt, daß das Problem mit diesen sieben Fällen erschöpft ist.

Am Dienstag, den 20. September, früh fand zunächst eine vereinigte Sitzung der mathematischen und physikalischen Sektion statt. In ihr sprach Herr Dr. Pulfrich (Jena) über: a) „Eine neue Art der Vergleichung photographischer Sternaufnahmen“, b) „einen Apparat zur Messung der Kimmtiefe“, c) „die stereophotogrammetrische Küstenvermessung vom Schiff aus“, d) „einen neuen zerlegbaren Theodolithen und Phototheodolithen mit Vorführung der einzelnen Methoden und

Apparate". Vortragender gab eine Beschreibung seines Apparates für stereophotogrammetrische Messungen, und erläuterte, wie man durch photographische Aufnahmen von zwei Standpunkten aus stereoskopische Bilder gewinnen kann, vermittelst deren durch einfache Messungen das Relief des Geländes bestimmt werden kann. Insbesondere besprach er die so gewonnenen Küstenvermessungen, die durch zwei Aufnahmen vom Vorder- und Hinterteil des Schiffes erhalten werden und zeigte solche Aufnahmen von Berg- und Küstenlandschaften mit den daraus abgeleiteten Reliefzeichnungen. Es werden auf diese Weise trigonometrische Vermessungen erspart und zugleich interessante Beobachtungen über Wolkenformen und die Krümmung der Meeresoberfläche gewonnen. In ähnlicher Weise können stereoskopische Aufnahmen der Mondoberfläche erhalten werden. — Auf ähnlichem Prinzip beruht sein Stereokomparator, bei dem durch ein Okular zwei zu verschiedenen Zeiten aufgenommene Himmelsbilder betrachtet werden, wobei durch stereoskopisches Hervortreten Bildverschiedenheiten in den beiden Aufnahmen aufgefunden werden. Diesen Stereokomparator hat der Vortragende noch vervollkommnet. Er legt identische Aufnahmen über einander und beobachtet im durchfallenden Licht durch ein Mikroskop, das die gleichzeitige Beobachtung von zwei solchen Platten ermöglicht. Im Mikroskopkasten befindet sich ein Motor, der gestattet, abwechselnd eines der Bilder abzublenden; dann ist bei genau identischen Bildern nichts zu bemerken, während z. B. Planetenbilder recht auffällige hin und her gehende Bewegungen ausführen. — In dem darauf folgenden Vortrage sprach Herr Prof. Landsberg (Heidelberg) über „Analogien zwischen der Theorie der algebraischen Zahlen und algebraischen Funktionen" und führte aus, wie der Idealbegriff aus der Zahlentheorie auf die Funktionen zu übertragen sei, insbesondere beschäftigte er sich mit dem Analogon zur ganzen Zahl in der Theorie der algebraischen Funktionen. — Sodann sprach Herr Prof. Steinitz (Charlottenburg) über „kollineare Abbildungen von Trigonalpolyedern". Zwei Trigonalpolyeder können auf eine Weise affin, auf unendlich viele Arten kollinear aufeinander bezogen werden. Die Durchführung des Problems ergab eine bemerkenswerte Gruppierung von Trigonalpolyedern mit bezug auf die Analysis situs des projektiven Raumes. — Herr Dr. Ludwig (Karlsruhe) sprach „zur Theorie der Kreisverwandtschaften" und gab ein Beispiel, wie eine Berührungstransformation rein geometrisch behandelt werden könne. — Herr Prof. Franz (Breslau) sprach „zur Entstehung der Mondoberfläche". Er zeigte, daß die sogenannten Meere des Mondes sich um einen Gürtel gruppieren, der einstmals ein Äquatorgürtel gewesen sein könne. Infolge der durch die verlangsamte Rotation des Mondes bewirkten Abnahme der Abplattung wäre dieser dann eingesunken, und ein Gleiten der Kruste über das noch flüssige Innere könne ihn dann in seine jetzige gegen den Äquator geneigte Lage gebracht haben. — Nach einer kurzen Bemerkung von Herrn Prof. Gutzmer (Jena) „zur Theorie der adjungierten Differentialgleichungen" werden die wissenschaftlichen Vorträge der Sektion geschlossen.

Am Nachmittage erfolgte gemeinschaftlich mit der Abteilung 2 (Physik), 3 (angewandte Physik) und 12 (mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht) eine Vorbesprechung der bei der Gesamtsitzung am Donnerstag, den 22. September, zur Beratung stehenden pädagogischen Fragen.

Mittwoch, den 21. September, vormittags 10 Uhr, fand die Geschäftssitzung der Deutschen Mathematikervereinigung statt. Pyrkosch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 11. Juni. Herr G. Berthold legt vor: Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organismen, Bd. II, 1. Hälfte. — Herr E. Riecke legt vor: J. Stark, Versuche über die Entstehung des Banden- und Linienspektrums. — Herr F. Klein legt vor: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. III, 2, H. 2.

Sitzung am 25. Juni. Herr F. Klein legt vor: Mathematische Encyklopädie V, 2, Heft 1. — Herr D. Hilbert, Grundzüge einer Theorie der linearen Integralgleichungen (zweite Mitteilung). — Herr H. Minkowski, Dichteste, gitterförmige Lagerung kongruenter Körper.

Sitzung am 9. Juli. Herr E. Wiechert legt vor: H. Gerdien, Luftelektrische Messungen bei zwei Ballonfahrten. — Herr W. Nernst, Über die Bildung von Stickoxyd bei hohen Temperaturen. — Herr O. Wallach legt vor: W. Biltz, Ultramikroskopische Beobachtungen I.

Sitzung am 23. Juli. Herr Th. Liebisch, Über optisch zweiachsige Kristalle mit Drehungsvermögen. — Herr F. Klein legt vor: L. Ambronn, Die Messungen des Sonnendurchmessers an dem Repsoldschen Heliometer der Sternwarte zu Göttingen. — Derselbe legt vor: M. Brendel, Mondtheorie. — Herr W. Voigt legt vor: A. Sommerfeld, Zur Elektronentheorie II. — Derselbe legt vor: M. Laue, Über die Fortpflanzung der Strahlung in dispergierenden und absorbierenden Mitteln. — Derselbe, Wirkung elektrischer Schwingungen auf optisch aktive Körper. — Herr E. Riecke, Evakuation Geißlerscher Röhren durch den elektrischen Strom. — Herr E. Wiechert legt vor: G. v. d. Borne, Seismische Registrierungen in Göttingen. — Derselbe legt vor: F. Lincke, Luftelektrische Messungen. — Herr D. Hilbert kündigt eine dritte Mitteilung über Theorie der Integralgleichungen an.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 octobre. A. Chauveau: Comparaison de la dépense des muscles fléchisseurs et des muscles extenseurs de l'avant-bras, appliqués, chaque groupe isolément, à la production du même travail extérieur continu alternativement moteur et résistant. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. G. D. Hinrichs et de M. Cossmann. — A. B. Chauveau: Sur la deperdition de l'électricité dans l'air au voisinage de sources thermales. — J. C. Salomonsen et G. Dreyer: Des colorations produites par les rayons de Becquerel (application à la Cristallographie; détermination colorimétrique de la radioactivité). — Léon Pigeon: Sur un effet de vide produit par une trombe. — A. Debierne: Sur l'actinium. — Léon Guillet: Propriétés et constitution des aciers au molybdène. — Jules Schmidlin: Comparaison thermochimique entre rosanilines et leucanilines. — Ch. Gravier: Sur la morphologie des Chétoptériens. — Paul Pelseneer: La forme archaïque des Ptéropodes Thécosomes. — F. Marceau: Sur la structure des muscles de l'Anomia ephippium. — E. de Wildeman: Sur l'acarophytisme chez les Monocotylédones. — A. Guépin: Séméiologie du suc prostatique. — E. Bréal et E. Giustiniani: Sur un nouveau traitement des semences. — Le Dr. A. Brodbeck adresse une Note ayant pour titre: „Principes mécaniques du transport par terre". — V. Grilat adresse un Mémoire ayant pour titre: „De la raison des propriétés du radium".

Vermischtes.

Über die Spektra von Neptun und Uranus veröffentlicht Herr V. M. Slipher in Nr. 13 der Bulletins des Lowell-Observatoriums die Ergebnisse einer Studie nebst Reproduktionen dieser Spektra. Das Spektrum von Neptun erstreckt sich von λ 4300 bis zur D-Linie und wird mit dem Spektrum von β Geminorum, eines zum Sonnentypus gehörigen Sternes, verglichen. In dem Neptun-Spektrum ist $H\beta$ stärker und auf einer Photographie ist auch $H\gamma$ intensiver als im Sternspektrum, was auf die Anwesenheit von freiem Wasserstoff in der Atmosphäre des Planeten hinweist. Das Uranus-Spektrum, von F bis λ 350 reichend, zeigt keine Abweichung vom Sonnenspektrum; ein Photogramm läßt eine Linie bei D_3 erkennen, was auf die Anwesenheit von Helium hindeuten

würde. Eine Vergleichung der beiden Spektra zeigt, daß freier Wasserstoff in beiden vorhanden ist, aber in der Atmosphäre des Uranus nicht in so reichlicher Menge wie in der des äußeren Planeten. Drei Banden, welche bei λ 510, λ 543 und λ 577 liegen, sind gleichfalls in dem Spektrum des letzteren stärker; dies spricht dafür, daß die Atmosphäre des Neptun sich viel weiter erstrekt als die des Uranus. Der Ursprung dieser Banden ist noch unbekannt, wenn nicht die zweite und dritte dem Wasserdampf angehören. Herr Slipher vermutet, daß sie dem Wasserstoff und Helium ähnlichen, aber leichteren Gasen angehören, die bisher in Sternspektren nicht beobachtet sind, weil wahrscheinlich ihre Temperatur zu hoch ist. (Nature 1904, vol. LXX, p. 390.)

Bei einer Untersuchung der Strahlungen auf eine Anzahl von Mineralien und Edelsteinen hatten die Herren Charles Basquerville und George F. Kunz an einer neuen Varietät des Spodumen, dem sogenannten Kunzit, bemerkenswerte Eigentümlichkeiten gefunden, die sie weiter verfolgten und wegen ihrer Eigenart besonders publizierten: Durch Reiben wird er nicht leuchtend, selbst wenn der Stein dadurch so warm geworden, daß man ihn nicht in der Hand halten kann, während Wollastonit, Willemit und Peckolit stark tribolumineszent sind. Durch bloßes Erwärmen wird der Kunzit etwas orange leuchtend. Mit Wollentuch gerieben, nimmt er wie Topas statische elektrische Ladung an. Durch einen oszillierenden Strom wird der ganze Kristall orangerot leuchtend und verliert zeitweise seine Lilafarbe. In der Mitte des Steines, wahrscheinlich in der Bahn des Stromes, sieht man eine glänzende Lichtlinie. Schickt man zwei Minuten lang einen Strom durch große Kristalle und legt sie dann auf photographische Platten, so entstehen nach fünf Minuten schöne Bilder von den Kristallen, die noch 45 Minuten lang leuchten. Die ultravioletten Strahlen eines elektrischen Funkens machen die Kunzite einige Minuten phosphoreszierend. Stärker wirken Röntgenstrahlen; die Steine geben dann auf photographischen Platten Bilder; ein Kristall, der 10 Minuten exponiert gewesen, gab ein sonderbares Bild: ein dunstiges oder fedriges Ausfließen von den Seiten und Enden des Kristalles, als hätten sich unsichtbare Kraftlinien abgebildet. Trotz seiner großen Empfindlichkeit gegen X-Strahlen, ist der Kunzit für sie undurchgängig wie alle Silikate. Einige Minuten den Strahlen von sehr aktivem Radiumbromid ausgesetzt, wird Kunzit wundervoll phosphoreszierend, und das Licht hält einige Zeit an, nachdem das Radium entfernt worden. Wird Radiumemanation (α-Strahlen) durch flüssige Luft auf Kunzitkristallen niedergeschlagen, so phosphoreszieren sie nicht. Die Herren Basquerville und Kunz schließen daraus, daß der Kunzit nur auf γ-Strahlen reagiert. Aktinium wirkt auf das Mineral ähnlich wie Radiumsalz. (American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVIII, p. 25—28.)

Gegenüber den Untersuchungen des Herrn v. Tubeuf (s. Rdsch. 1904, XIX, 135) hält Herr A. Möller an seiner Anschauung fest, daß die von dem erstgenannten Forscher beobachteten Fälle von Gipfeldürre bei Fichten nicht durch elektrische Ausgleichungen, sondern durch den Fraß der Grapholitha pactolana hervorgerufen seien. Die von Herrn v. Tubeuf als charakteristisch betrachtete Veränderung der Rindenteile, die er als „Blitzspuren“ bezeichnet, sind nach Herrn Möller auch an Fichten zu finden, die nachweislich durch Grapholitha-Fraß gipfeldürr geworden sind. Auch an einer Lärche, deren Gipfel durch Fegen des Rehbocks abgestorben war, und ebenso an einer durch Rüsselkäfer-Fraß stark beschädigten Kiefer fand Herr Möller nach seiner Angabe solche „Blitzspuren“. Außerdem erhebt er gegen die Versuche des Herrn v. Tubeuf den Einwand, daß sie mit Wechselströmen angestellt seien, die bei der enorm hohen Spannung trotz der schwachen Stromstärke eine Energie von einigen Pferdekräften besäßen und daher genügen würden, um noch ganz andere Wirkungen hervorzurufen, während doch als Ursache der Gipfeldürre stille Entladungen (St. Elmsfeuer) angenommen würden. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1904, Jahrg. XXXVI, S. 481—491.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Privatdozent der Chemie an der Universität Leipzig Dr. Bodenstein zum außerordentlichen Professor; — außerordentlicher Professor an der Universität Jena Dr. Paul Duden zum Leiter des wissenschaftlichen Laboratoriums der Farbwerke zu Höchst a. M.; — Dr. Arturro Marcacci von der Universität Palermo zum Professor der Physiologie an der Universität Pavia.

Berufen: Prof. Dr. Franz London, Privatdozent der Mathematik an der Universität Breslau, als außerordentlicher Professor nach Bonn.

Habilitiert: Dr. Claussen für Botanik an der Universität Freiburg i. B.; — Dr. R. Müller für Pharmakognosie an der Universität Wien.

In den Ruhestand tritt: Der Histologe Prof. Dr. Hermann Rabl-Rückhard an der Universität Berlin.

Gestorben: Die Forschungsreisende Mrs. Isabella Bishop, die sich durch ihre Reisen in Ostasien berühmt gemacht, 72 Jahre alt; — der ordentliche Professor der Chemie an der Universität Innsbruck Karl Senhofer, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im November 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Nov.	7,9 h	*U* Ophiuchi	12.	Nov.	8,7 h	*U* Cephei
2.	„	9,3	*U* Cephei	13.	„	12,2	*R* Canis maj.
4.	„	6,3	*U* Coronae	14.	„	6,5	Algol
5.	„	13,4	*R* Canis maj.	14.	„	15,5	*R* Canis maj.
5.	„	16.0	Algol	17.	„	6,4	*U* Ophiuchi
6.	„	16,7	*R* Canis maj.	17.	„	8,3	*U* Cephei
7.	„	4,8	*U* Ophiuchi	22.	„	8,0	*U* Cephei
7.	„	9,0	*U* Cephei	22.	„	14,3	*R* Canis maj.
7.	„	10,3	*U* Sagittae	24.	„	8,0	*U* Sagittae
7.	„	12,0	*S* Cancri	26.	„	11,2	*S* Cancri
8.	„	12,8	Algol	27.	„	7,7	*U* Cephei
11.	„	9,6	Algol	28.	„	14,5	Algol
12.	„	5,6	*U* Ophiuchi	30.	„	13,2	*R* Canis maj.

Die Minima von *Y* Cygni finden vom 3. November an alle drei Tage um 12 h bis 13 h statt.

Wiederum sind mehrere neue Veränderliche entdeckt worden, unter denen einer im Pegasus (AR = 22 h 19,0 m, Dekl. = + 29° 44′ für 1855) besonderes Interesse erregen dürfte. Der Stern wurde zuerst von Herrn A. S. Williams auf einer photographischen Aufnahme vom 20. Sept. gefunden, auf der er gleich 9. Größe erscheint. Beim direkten Anblick war er (am 7. Okt.) nur wenig schwächer und fiel durch eine tiefrote Färbung auf. Vermutlich handelt es sich um einen langperiodischen Veränderlichen, der gegenwärtig ein vielleicht ungewöhnlich helles Maximum durchgemacht hat.

Vier andere neue Veränderliche wurden von Frau L. Ceraski auf den Moskauer Himmelsaufnahmen im Auriga, Ophiuchus, Cassiopeia und Vulpecula gefunden. Der letztere zeigt rasche Lichtänderungen, die photographisch zwischen 9,5. und 10,5. Gr., bei direkter Beobachtung zwischen 8,2. und 8,8. Gr. verlaufen; er ist rötlich gefärbt. (Astron. Nachrichten Nr. 3971.)

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 3. November 1904. Nr. 44.

Der Arten-Begriff und die Arten-Konstanz auf biologisch-chemischer Grundlage.

Von Dr. Emil Abderhalden (Berlin).

Dem enormen Formenreichtum der Tierwelt gegenüber bildet die geringe Zahl der verschiedenen am Aufbau der einzelnen Formen beteiligten Gewebe einen großen Kontrast. In weitesten Grenzen finden wir für dieselbe Funktion dieselben Organe mit fast identischem anatomischem und histologischem Bau. Hat die biologisch-chemische Forschung einerseits in weitgehendstem Maße nicht nur die Einheit der Funktionen entsprechender Gewebe der gesamten Tierklassen festgelegt, sondern auch darüber hinaus die scharfe Abgrenzung zwischen Tier- und Pflanzenwelt durch den Nachweis zahlreicher synthetischer Prozesse im tierischen Organismus mehr und mehr gelockert, so hat sie andererseits das hochinteressante Resultat gezeitigt, daß jede Art, ja vielleicht sogar jedes einzelne Individuum eine biologisch-chemisch scharf abgegrenzte Einheit bildet. Noch steckt zwar die vergleichende biologisch-chemische Forschung in ihren Anfangsgründen, doch geben zahlreiche Einzeltatsachen jetzt schon einen hinreichenden Beleg für die angeführte Abgrenzung des Begriffes der Arteigenschaft. Der rein morphologischen Forschung erwächst in der vergleichenden chemischen Biologie ein mächtiger Bundesgenosse, der in exakter, von allen subjektiven Momenten freier Weise manches Licht in dunkle, noch ungelöste Probleme bringen wird. Die vergleichende chemisch-biologische Forschung ist aber nicht nur von hervorragender Bedeutung für die Festlegung des Begriffes Art und die Erklärung der Konstanz derselben, ihre Bedeutung geht weit über die momentan gegebenen Verhältnisse hinaus und gibt uns auch einen Einblick in die stammesgeschichtliche Entwickelung. Zum biogenetischen Grundgesetz gesellt sich ein entsprechendes biologisch-chemisches Grundgesetz.

Es seien hier einige der wichtigsten Tatsachen, welche zur chemisch-biologischen Abgrenzung des Begriffes „Art“ beigetragen haben, angeführt.

Das charakteristische Merkmal der Säugetiere, die Milchdrüsen, liefern ein nach physiologischer Bedeutung und Funktion einheitliches Sekret, die Milch. Dieselbe zeigt durchgehends eine ähnliche, qualitativ sogar in weitgehendstem Maße übereinstimmende Zusammensetzung. Quantitativ dagegen machen sich große Unterschiede geltend. Jede Art hat ihre spezifisch zusammengesetzte Milch[1]). Der Gehalt an einzelnen Bestandteilen entspricht der Raschheit des Wachstums der Säuglinge, und auch diese ist in ziemlich engen Grenzen für jede Art festgelegt. Je reicher der Gehalt der Milch an Eiweißstoffen und Salzen ist, um so rascher wächst der Säugling. Die Spezifizität des Sekretes der Michdrüsen jeder einzelnen Art bezieht sich aber nicht nur auf die quantitative Zusammensetzung derselben, sie erstreckt sich auch auf gewisse einzelne Bestandteile. So sind die Caseïne der verschiedenen Milcharten ziemlich sicher nicht identisch, wenigstens zeigen dieselben ein ganz verschiedenes Verhalten gegenüber gewissen Reagentien.

Betrachten wir ferner das Blut der verschiedenartigsten Vertreter des Tierreiches. Überall dieselbe Funktion, dieselbe physiologische Bedeutung und morphologisch die weitgehendste Ähnlichkeit. Überall Blutkörperchen und Plasma. Welch auffallende Übereinstimmung herrscht z. B. zwischen Menschen- und Hammelblut, und doch zeigen die traurigen Erfahrungen, die die Versuche, ersteres durch das letztere zu ersetzen, zeitigten, welch tiefgreifende Unterschiede zwischen beiden vorhanden sein müssen. Die Blutkörperchen der Säugetiere enthalten alle als charakteristischen Bestandteil das Hämoglobin. Dasselbe ist seiner Funktion nach durchaus einheitlich und trotzdem für jede Art spezifisch, wie rein äußerlich die Kristallform und die Löslichkeitsverhältnisse zeigen. Das Hämoglobin des Eichhörnchens z. B. kristallisiert im hexagonalen, das der Maus im rhombischen System. Aus einer lackfarben gemachten Mischung von Eichhörnchen- und Mäuseblut kristallisiert genau dem Mischungsverhältnis entsprechend jede Hämoglobinart in ihrer spezifischen Kristallform heraus. Die quantitative vergleichende Analyse[2]) verschiedener Blutarten zeigt, daß in ziemlich

[1]) Emil Abderhalden: Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch beim Kaninchen, bei der Katze und beim Hunde. Zeitschrift für physiol. Chemie **26**, 487, 1899 und Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch beim Hunde, beim Schwein, beim Schaf, bei der Ziege und beim Meerschweinchen. Ebenda **27**, 408, 1899. Vgl. auch Zurechtstellung **27**, 594, 1899.

[2]) Emil Abderhalden: Zur quantitativen vergleichenden Analyse des Blutes. Zeitschrift für physiolog. Chemie **25**, 65, 1898. Vgl. auch **23**, 521, 1897.

engen Grenzen jeder Art eine bestimmte Zusammensetzung zukommt, und zeigt auch, daß verwandte Arten ein ähnliches Verhältnis der verschiedenen Blutbestandteile aufweisen, daß dagegen zwischen verschiedenen Ordnungen große Unterschiede bestehen.

Auffallend ist, daß, wie es scheint, allen Säugetieren ein auch quantitativ ganz auffallend ähnlich zusammengesetztes Serum zukommt. Hier scheint ein die verschiedenartigsten Tierklassen umfassendes, auch chemisch einheitliches Produkt vorhanden zu sein. Wir dürfen aber nicht außer Acht lassen, daß die quantitative chemische Analyse nichts über die Art der Bindung der einzelnen Bestandteile und auch nichts über deren Konstitution aussagt, sie gibt uns nur eine ganz rohe Übersicht über die Gewichtsverhältnisse bestimmter Elemente und Verbindungen. Daß trotz dieser scheinbaren Einheitlichkeit für jede einzelne Art ein ganz spezifisches Serum existiert, hat die neueste Forschung mit Hilfe der sogenannten biologischen Reaktion festgestellt[1]). Diese bedeutet nichts Weiteres als eine Verallgemeinerung des Immunitätsgesetzes und beruht auf der Bildung ganz spezifischer Stoffe nach Einführung „artfremder" Produkte. Spritzt man z. B. einem Kaninchen Pferdeblut ein, so zeigt das Serum desselben nach etwa 10 Tagen dem Pferdeblut gegenüber ganz neue Eigenschaften. Es löst die Blutkörperchen desselben auf und gibt ferner mit dem Serum des Pferdeblutes eine Fällung: Präzipitation. Diese Reaktion ist eine ganz spezifische, denn das Serum des mit Pferdeblut vorbehandelten Kaninchens wirkt auf Ochsen-, Hammel-, Ziegenblut usw. nicht im mindesten ein. Injiziert man ferner einem Kaninchen Blutserum einer fremden Tierart, so tritt bei Hinzufügung von Blut der betreffenden Spezies eine Fällung in dem Kaninchenserum ein. Neuere Untersuchungen (Nuttall, Wassermann, Uhlenhut, Friedenthal haben nun ergeben, daß die genannte Reaktion sich nicht auf die eine „Art" beschränkt, sondern daß die Spezifizität der Reaktion sich auf verwandte Tiere erstreckt, und zwar so scharf, daß wir in dieser biologischen Reaktion ein neues Hilfsmittel haben, um die Zusammengehörigkeit der nach morphologischen Ähnlichkeiten gruppierten Tierklassen zu kontrollieren. Nuttall fand z. B., daß das Serum eines Kaninchens, dem Hundeblutserum injiziert worden war, mit dem Blute von acht verschiedenen Caniden Fällung gab, nicht aber mit dem Blut irgend einer anderen Tierspezies. Friedenthal zeigte ferner, daß nur die anthropoiden Affen eine ausgesprochene Blutsverwandtschaft mit dem Menschen zeigen, während die niederen Affen nur geringe Andeutungen von Stammesverwandtschaft aufwiesen. Weitere Versuche ergaben, daß die Verwandtschaft der anthropoiden Affen zum Menschen größer ist als diejenige zu den niederen Affen, denn das Serum von Kaninchen, welche mit Blutserum niederer Affenarten vorbehandelt waren, gab nur mit dem Blute niederer Affenarten Reaktion, nicht aber mit dem der anthropoiden Affen und dem des Menschen. Welch große Bedeutung dieser Methode zukommt, zeigen ferner Friedenthals Untersuchungen über die Zusammengehörigkeit verschiedener Vogelarten. Blutserum von Kaninchen, die mit Straußenblut behandelt waren, gab bei Beginn der Immunisierung (d. h. nach den ersten Injektionen) Fällung mit dem Blut von Struthio africanus, Casuarius galeatus und Apteryx. Bei weiteren Injektionen trat Fällung im Kaninchenserum ein bei Zusatz von Blut der Knäckente (Anas querquedula), von Mergus merganser, von Ibis (Ibis aethiopica), von der Trauerente (Oedemia nigra), sowie von einem Bastard von Sporengans und Moschusente aus dem zoologischen Garten in Berlin, ferner vom Fregattenvogel (Fregatta aquila), Pelikan (Pelecanus onocrotalus), Haubentaucher (Podiceps cristatus), Trappe (Otis tarda) und Taube (Columba domestica); dagegen blieb jede Fällung aus mit dem Blute von Amsel, Zeisig, Papagei, Bussard, Wespenweih, Schleiereule, Drosselhäher und Riesenschildkröte.

Bei der Bestimmung des Verwandtschaftsgrades sind gewisse Bedingungen in der Ausführung der Reaktion einzuhalten. Es dürfen nicht zu stark wirksame Sera benutzt werden, d. h. das Tier, dessen Serum man verwenden will, darf nicht zu lange mit dem Blute der fremden Tierspezies behandelt worden sein, oder aber das Serum muß verdünnt zur Anwendung gelangen, weil hochwirksame Sera nicht mehr spezifisch wirken. Die Verwandtschaftsreaktion ist vom Alter des Tieres, von dem das Blut stammt, unabhängig.

Die Bildung spezifischer Produkte ist aber nicht nur dem Blut und dem Serum eigen, sie kommt ganz allgemein allen möglichen Zellen, Körperflüssigkeiten und Sekreten zu. Injiziert man z. B. einem Kaninchen Spermatozoen eines Hammels, so bewirkt das Serum des Kaninchens bei Zusatz zu lebenden, sich lebhaft bewegenden Samenfäden des Hammels Hemmung der Bewegung derselben. Weitere Untersuchungen zeigten nun, daß das Serum eines Kaninchens, dem Hammelsamenfäden injiziert worden waren, nicht nur auf die Samenfäden des Hammels wirkte, sondern zugleich auch die Blutkörperchen dieses Tieres auflöste, d. h. der Effekt der Injektion der

[1]) Vgl. Hans Friedenthal: Über einen experimentellen Nachweis von Blutsverwandtschaft. Archiv für Anatomie und Physiologie (physiol. Abt.), Jahrg. 1900, S. 494, 1900. Ferner: Neue Versuche zur Frage nach der Stellung des Menschen im zoologischen System. Sitzungsberichte der Berl. Akad. 1902 (Rdsch. 1900, XV, 549; 1902, XVII, 556). Weitere Versuche über die Reaktion auf Blutsverwandtschaft. Verhandlungen der Berliner physiol. Gesellschaft. Jahrg. 1904 — Nuttall: The new biological test for blood in relation to zoological classification. Proc. of the Royal Soc. 69, 150, 1901. Ferner: Blood Immunity and Blood Relationship. Clay and Sons. London 1904. — L. Michaelis und Carl Oppenheimer: Über Immunität gegen Eiweißkörper. Archiv für Anat. und Physiol. (physiol. Abt.), 1902, Supplementband, S. 336. S. 364 findet sich eine Zusammenstellung der dieses Gebiet berührenden Literatur. — Eine weitgehende Verwertung und Zusammenfassung der Versuchsergebnisse findet sich bei Franz Hamburger: Arteigenheit und Assimilation. Leipzig und Wien 1903, Franz Deuticke.

Samenfäden war derselbe, wie wenn Hammelblut injiziert worden wäre. Es müssen somit die die spezifischen „Antikörper" im Kaninchenserum erzeugenden Atomgruppierungen sowohl den Samenfäden, wie dem Blute zukommen, außerdem müssen sie aller Voraussicht nach identisch sein, d. h. mit anderen Worten, jede einzelne Tierspezies enthält in ihren Zellen, Körperflüssigkeiten usw. ganz bestimmte, artcharakterisierende Atomkomplexe. Sie sind die Träger der Arteigenheiten, sie bewirken auch die Vererbung derselben und bedingen die Konstanz und die Erhaltung der Art. Jeder Samenfaden und jede Eizelle enthält diese Atomkomplexe.

Es wäre verfrüht, wollte man diese Gedanken weiter ausspinnen. Noch stehen wir etwas gänzlich Unbekanntem gegenüber. Wir wissen nichts über den chemischen Ablauf der Reaktion, wir wissen auch nicht, welche Verbindung bzw. chemische Einheit der Träger der in Frage kommenden Atomkomplexe ist. Man dachte an die Eiweißkörper, und in der Tat kann man auch gegen Eiweißkörper immunisieren. Es ist auch möglich, daß eiweißartige Produkte in Betracht kommen; solange wir aber über die Konstitution des Eiweißmoleküls nichts Sicheres wissen, ist jede Spekulation in dieser Richtung verfrüht. Nur eine Beobachtung muß noch hervorgehoben werden. Es gelingt nämlich im allgemeinen nur dann, spezifische Produkte zu erzeugen, wenn das betreffende artfremde Serum injiziert wird; wird dagegen das Serum per os eingeführt, so entsteht unter gewöhnlichen Umständen kein wirksames Serum. Offenbar sind die betreffenden Atomkomplexe beim Verdauungsakte derart umgewandelt worden, daß sie nun nach ihrer Assimilation nicht mehr „artfremd", sondern „artspezifisch" geworden sind. Die Bedeutung der Verdauung rückt dadurch in eine ganz neue Beleuchtung.

Mit der Feststellung „artspezifischer" Atomkomplexe gewinnt auch das Problem der Vererbung neue Ausblicke, und es ergeben sich neue Fragestellungen zu neuen Experimenten. Ist es bis jetzt nicht gelungen, erzeugte morphologische Veränderungen zur Vererbung zu bringen, so ist jetzt wohl die Möglichkeit gegeben, durch Beeinflussung der chemischen Zusammensetzung vererbbare Variationen zu erzeugen. Es seien hier die interessanten Experimente von Th. Engelmann und N. Gaidukow[1]) erwähnt, welche den ersten einwandfreien Nachweis einer vererbbaren erworbenen Eigenschaft erbracht haben. Werden Kulturen von Oscillaria sancta monatelang in einem Lichte von bestimmter Farbe gezüchtet, so nehmen die einzelnen Algenfäden nach und nach eine dem Lichte komplementäre, d. h. die für die Assimilation im betreffenden Licht günstigste Farbe an. Die Farbenänderung tritt nur bei lebenden Individuen ein. Wässerige Lösungen des Farbstoffes zeigten unter gleichen Bedingungen keine komplementären Farbenänderungen. Wir haben es somit mit einem vitalen, physiologischen Anpassungsvorgang zu tun. Engelmann bezeichnet ihn als chromatische Adaptation. Nun zeigte sich die auffallende Tatsache, daß diese erworbene Farbenänderung auch beibehalten wurde, wenn die Oscillarien gewöhnlichem Licht ausgesetzt waren. Bei außerordentlich lebhafter Vermehrung blieb die erworbene Farbe doch gesättigt, so daß man mit Sicherheit annehmen darf, daß eine Neubildung von Chromophyll in den jüngeren Zellgenerationen vorlag. Daß pathologische Zustandsänderungen vererbbar sind, ist bekannt, es sei nur an die Cystinurie, an Albinismus usw. erinnert. Viel bekannter ist die Vererbung der sogenannten Disposition, die vielleicht auch nichts anderes bedeutet, als eine Vererbung von in ihrem Chemismus in bestimmter Richtung abgearteten Zellen.

Es sind dies nur ganz vereinzelte, am besten durchforschte Beispiele aus der Riesenfülle der sich unwillkürlich aufdrängenden Beobachtungen. Es sei nur an die unendlich große Zahl von ganz spezifischen, arteigenen Farbstoffen erinnert, die namentlich bei den Arthropoden (z. B. bei den Schmetterlingen) ins Unermeßliche sich steigern. Es sei auch an die nicht nur „artspezifischen", sondern auch „individuell-spezifischen", riechenden Prinzipien erinnert, welche namentlich bei den „Geruchstieren" eine geradezu alles beherrschende Stellung einnehmen. Wir finden auch bei verschiedenen Tieren verschiedene Exkretionsprodukte; es sei nur an die verschiedenen Gallensäuren bei verschiedenen Tierarten, an die Kynurensäure im Hundeharn usw. erinnert. Auch individuell finden sich unzweifelhaft Unterschiede. Bei genau derselben Nahrung finden wir z. B. eine verschieden große Harnsäureausscheidung. Auch die Farbe der Haut, der Haare, der Augen usw. sind „chemisch" bedingte Verschiedenheiten.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß ein planmäßiger Ausbau der erst begonnenen Forschung noch weitere die „Art" und das „Einzelindividuum" charakterisierende Merkmale zutage fördern wird. Die vergleichend biologisch-chemische Forschung wird auch berufen sein, in Fragen der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft die führende Rolle zu spielen. Ihr verdanken wir auch die erste exakte Bestätigung des biogenetischen Grundgesetzes[1]). Es ist eine auffallende Erscheinung, daß die landbewohnenden Wirbeltiere der kochsalzarmen Umgebung gegenüber einen auffallend hohen Kochsalzgehalt be-

[1]) Th. W. Engelmann: Über experimentelle Erzeugung zweckmäßiger Änderungen der Färbung pflanzlicher Chromophylle durch farbiges Licht. (Bericht über Versuche von Dr. N. Gaidukow). Archiv für Anatomie und Physiologie (physiol. Abteilung), Jahrgang 1902, Supplementband, S. 333. Vgl. auch die Sitzungsberichte der Berl. Akademie der Wiss. 1902 und Abhandl. der Berliner Akademie 1902. Ferner: Vererbung künstlich erzeugter Farbenänderungen von Oscillatorien. Verhandlungen der physiol. Gesellschaft, Berlin. Archiv für Anatomie und Physiologie (physiol. Abt.), Jahrg. 1903, S. 214 (Rdsch. 1903, XVIII, 211).

[1]) G. v. Bunge: Der Kochsalzgehalt des Knorpels und das biogenetische Grundgesetz. Zeitschrift für physiol. Chemie 28, 452, 1899. (Rdsch. 1900, XV, 32).

sitzen, während z. B. die typischen Festlandbewohner, die Insekten, nicht mehr Kochsalz enthalten als die Pflanze, die sie ernährt. Diese auffallende Tatsache findet, wie G. v. Bunge betont, am ungezwungensten eine Erklärung in der Annahme, daß die Wirbeltiere des Festlandes aus dem Meere stammen. Diese Voraussetzung erhält durch den Befund, daß die Wirbeltiere um so mehr Kochsalz enthalten, je jünger sie sind, eine feste Stütze. Das natronreichste Gewebe ist überdies dasjenige, daß den histiologischen Bau der niederen Wirbeltiere vollständig bewahrt hat, nämlich der Knorpel. Mit der Verdrängung desselben durch Knochengewebe sinkt der Kochsalzgehalt.

Ein unermeßliches, noch fast ganz unbeackertes Feld liegt vor uns. Eine Riesenfülle von Arbeit ist noch zu bewältigen. Neue Fragestellungen und neue Methoden werden immer feinere und immer exaktere Abgrenzungen des Begriffes Art und weit über diesen hinaus des Begriffes des Einzelindividuums ergeben. Der rein mophologisch abgegrenzte Arten-, Familien-, Klassen- usw. -Begriff wird fallen. Die vergleichend chemisch-biologische Forschung wird in Zukunft die Führung übernehmen. Es ist zu wünschen, daß dieselbe recht bald ihrer hohen Bedeutung entsprechend zu einer selbständigen Disziplin erstarkt.

Knut Ångström: 1. Über das ultrarote Absorptionsspektrum des Ozons. 2. Die Ozonbänder des Sonnenspektrums und die Bedeutung derselben für die Ausstrahlung der Erde. (Arkiv för Matematik, Atronomie och Fysik 1904, Bd. I, S. 347—353 und 395—400.)

Schon 1861 hatte Tyndall gefunden, daß Ozon, diese Modifikation des stark diathermanen Sauerstoffs, eine kräftige Absorption auf die Strahlen ausübt, die von einer auf 100° erhitzten Wärmequelle ausgesandt werden, und im nächsten Jahre hat er einige Notizen über die ungefähre Größe dieser Absorption mitgeteilt. Merkwürdigerweise sind diese Angaben nicht weiter beachtet und das von einigen Chemikern bezweifelte regelmäßige Vorkommen von Ozon in der Atmosphäre einer spektralanalytischen Prüfung nicht unterworfen worden. Daß das Ozon auch ultraviolette Strahlen absorbiert, ist jüngst sowohl von Hartley als auch von E. Meyer nachgewiesen worden, und ganz besonders wurde ein starkes Absorptionsband zwischen λ 0,290 und λ 0,230 μ beschrieben, das einen besonderen Wert durch den Umstand erlangt, daß das Sonnenspektrum bei λ 0,293 μ plötzlich abbricht, vielleicht gerade infolge der Absorption des Ozons. Eine genauere Untersuchung des Ozonspektrums erschien daher sehr angezeigt.

Herr Ångström bediente sich für diesen Zweck eines Spektrobolographen, in dem mittels eines Uhrwerkes ein Bolometerdraht langsam durch das Spektrum geführt und das Bild des Glühfadens einer elektrischen Lampe auf eine photographische Platte projiziert wird. Diese Platte nimmt an der Bewegung des Bolometerdrahtes in der Weise teil, daß ihre Bewegung senkrecht zu der des Glühfadens stattfindet; sie liefert somit eine Energiekurve, deren Ordinate die Strahlungsintensität, deren Abszisse die Ablenkung des Strahles, also seine Wellenlänge gibt. Der Sauerstoff für die Versuche war elektrolytisch dargestellt, durch Phosphorsäureanhydrid getrocknet und dann durch die Ozonisierungsröhre zur Absorptionsröhre, die mit Steinsalzplatten geschlossen war, geleitet; als Lichtquelle diente eine Nernstlampe. Bei jedem Versuche wurde die Absorptionsröhre zuerst mit Sauerstoff gefüllt und ein oder mehrere Spektrobolographe genommen; dann wurde der reine Sauerstoff durch stark ozonisierten verdrängt und eine neue Registrierung des Spektrums vorgenommen.

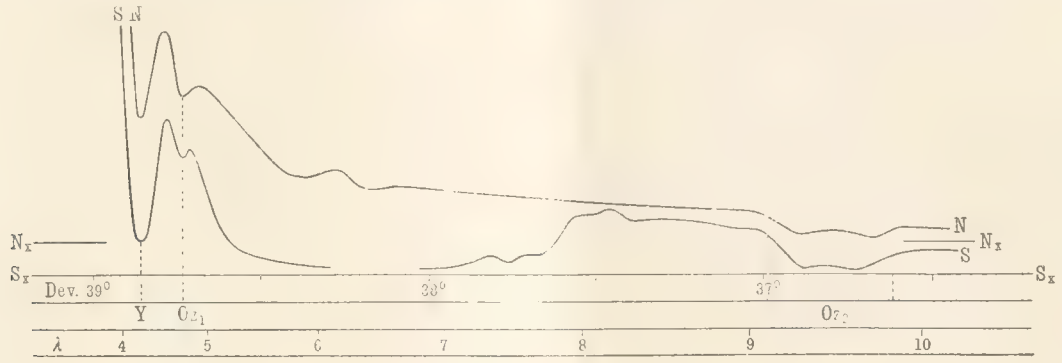
Wegen der Dimensionen des Apparates waren zur Gewinnung eines vollständigen Spektrums vom sichtbaren Rot $\lambda = 0{,}7\ \mu$ bis zu $\lambda = 16\ \mu$ vier einzelne Registrierungen erforderlich. Da die Strahlung ungefähr 4 m Zimmerluft passieren mußte, traten die bekannten Absorptionsbänder für H_2O und CO_2 scharf in dem Bolographen hervor. Die nähere Prüfung der Kurven ergab nun folgende Absorptionsbänder für das Ozon: Bei λ 4,8 μ ein scharfes Band, bei λ 5,8 μ ein schwächeres Band, bei λ 6,7 μ eine unsichere Absorption und von λ 9,1 bis 10,0 μ ein ausgdehntes, starkes Absorptionsgebiet, dessen Maximum von 9,3 bis 9,7 reichte. Zwischen λ 0,7 und λ 4,35 μ schien das Ozon kein stärkeres Absorptionsband zu besitzen.

Die gefundenen Ozonbänder suchte Herr Ångström zur Entscheidung der Frage, ob Ozon ein regelmäßiger Bestandteil der Atmosphäre sei, zu verwerten und verglich dieselben mit Langleys Messungen des Sonnenspektrums. Hierbei fand er, daß die Bande bei 4,8 μ neben der starken Kohlensäurebande bei 4,4 μ nur sehr schwach ausgeprägt ist und daß die Banden 5,8 μ und 6,7 μ durch ein Absorptionsgebiet des Wasserdampfes vollkommen bedeckt waren. Hingegen konnte in dem nach Rubens und Aschkinas von Wasser- und Kohlensäurebanden freien Gebiet von 9 bis 12 μ ein dem Absorptionsgebiet von 9,1 bis 10,0 μ des Ozons entsprechendes, sehr ausgeprägtes Minimum bei 9,5 bis 10,0 μ gefunden werden, das daher dem Ozon anzugehören scheint.

Da diese Vergleichung von unter verschiedenen Bedingungen und mit verschiedenen Instrumenten ausgeführten Beobachtungen nur ein ziemlich unsicherer Beleg für den spektroskopischen Nachweis des Ozons in der Atmosphäre war, suchte Herr Ångström mit demselbem Spektrobolographen, der ihm zur Untersuchung des Ozonspektrums gedient hatte, auch die entsprechenden Teile des Sonnenspektrums anzumessen. Gelegenheit hierzu boten in Upsala die klaren Tage, 24. und 25. März, an welchen er drei Registrierungen des Sonnenspektrums um das Kohlensäureband Y ($\lambda = 4{,}35\ \mu$) und vier Registrierungen des Gebietes 7 μ bis 14 μ erhalten. Die Vergleichung dieser Registrierungen mit den Absorptions-

bändern des Ozons läßt keinen Zweifel an dem Vorhandensein von Ozon in der Atmosphäre zurück, da in allen Registrierungen die beiden Ozonbänder (4,8 μ und 9,1 bis 10 μ) sich wiederfinden.

Beistehende Figur gibt in SS eine in jedem Detail getreue, in natürlicher Größe ausgeführte Kopie der besten dieser Registrierungen vom 25. März; das Gebiet um Y wurde 11 h 42 m, das untere 12 h 15 m erhalten. Die atmosphärische Schichtdicke war etwa 2, die Sonnenstrahlung betrug 1,06 g-cal. pro Min. und



cm², die Temperatur war 1,4°, das Barometer 780,4, die Feuchtigkeit 3,7 mm, der Wind NE schwach. Über der Sonnenkurve ist in unserer Figur die mit der Nernstlampe erhaltene Absorptionskurve des Ozons, NN, eingezeichnet. Die Abszissen der beiden Kurven sind mit Sx und Nx, das Kohlensäureband mit Y, die beiden Ozonbänder mit Oz_1 und Oz_2 bezeichnet. Die Brechungswinkel beziehen sich auf ein Steinsalzprisma, die Wellenlängen λ sind nach Rubens und Trowbrigde berechnet. Eine Prüfung dieser Kurven zeigt eine bis ins Einzelne gehende Übereinstimmung zwischen ihnen. Es ist also hiermit nachgewiesen, daß die starken Absorptionsbänder, welche das Ozon auszeichnen, sich im Sonnenspektrum wiederfinden.

Daß diese Absorptionsbänder innerhalb der Erdatmosphäre entstanden sind, darf mit Recht angenommen werden. Sie besitzen freilich nur geringe Bedeutung für die Absorption der Sonnenstrahlung, müssen hingegen einen großen Einfluß auf die Ausstrahlung von der Erde haben, um so mehr, weil Oz_2 in einem Spektralgebiet liegt, wo der Wasserdampf und die Kohlensäure keine Absorption ausüben.

Um von der Größe dieser Absorption eine Vorstellung zu gewinnen, führte Herr Ångström einige Messungen mit Wärmequellen niedriger Temperatur aus. Eine elektrisch glühende Platinspirale auf 100°, 200° und 400° erhitzt, ergab durch eine Röhre von 35 cm, die mit ozonisiertem Sauerstoff (10 Proz.) gefüllt war, Absorptionen von bzw. 16,5 Proz., 13,9 Proz. und 11,1 Proz.; eine Nernstlampe gab eine Absorption von 1,8 Proz. Diese Zahlen bestätigen vollständig den Schluß, daß es hauptsächlich die Strahlung von Wärmequellen niedriger Temperatur ist, an der Ozon seine starke Absorption ausübt.

Verf. schließt seine Mitteilung mit einer Betrachtung über den Einfluß, den die einer sorgfältigen Untersuchung werten Schwankungen des Ozongehaltes der Atmosphäre auf die Temperatur der Erde ausüben müssen. Da die Entstehung des atmosphärischen Ozons hauptsächlich durch die elektrischen Entladungen in der Atmosphäre bedingt ist, diese aber mit der 11jährigen Sonnenfleckenperiode in Zusammenhang zu stehen scheinen, wird auch der Ozongehalt der Atmosphäre, und damit ein wesentlicher Faktor der Temperaturverhältnisse der Erde, eine ähnliche Periode darbieten. Hier liegt ein interessantes Feld für weitere Beobachtungen vor.

E. Waetzmann: Über die Intensitätsverhältnisse der Spektra von Gasgemischen. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 772—790.)

Über die Änderungen der Spektra von Gasen durch fremde Beimengungen lagen bereits viele Erfahrungen vor, ohne daß eine Gesetzmäßigkeit aus denselben hatte abgeleitet werden können. Verf. hat sich im Breslauer physikalischen Institut die Aufgabe gestellt, die Intensitätsverhältnisse des Spektrums eines Gemisches von Stickstoff und Wasserstoff quantitativ zu bestimmen bei verschiedener Zusammensetzung des Gemisches, verschiedenem Druck und verschiedener Stromstärke. Die Temperatur hingegen wurde nicht variiert, da Herr Berndt, der diese Untersuchung angeregt, gefunden hatte, daß sie innerhalb der Grenzen 300° bis 500° abs. ohne Einfluß auf die Intensität der Spektra sei.

Als Druckintervall wurde bei den Messungen 9 bis 0,05 mm gewählt; die Stromstärke variierte zwischen 170 und etwa 1050×10^{-6} Amp.; die Intensitäten der Spektra wurden mit dem Vierordtschen Spektrophotometer gemessen, die Potentialwerte aus den Ablesungen eines Funkenmikrometers, das zur Geißlerröhre parallel geschaltet war, berechnet. Als Ausgangspunkt für die Untersuchung wurden photometrische Messungen am reinen Wasserstoff ausgeführt, und zwar wurden aus dem ersten Wasserstoffspektrum die Linie λ 6563 A. E. (Hα) und λ 4861 (Hβ), aus dem zweiten die Banden λ 6013 und λ 5214 bei den verschiedenen Drucken gemessen. Sodann wurden dem Wasserstoff erst sehr kleine Mengen (0,78 und 0,92 Proz.), dann immer größere (bis 98,77 Proz.) Stickstoff zugesetzt und für sehr verschieden konstituierte Gemische die Änderung der Intensität der zwei Linien und der beiden Banden mit dem Druck und der Stromstärke bestimmt.

Bei diesen Untersuchungen wurden folgende Tatsachen festgestellt: Für die reinen Gase wurden die von früheren Forschern gemachten Angaben bestätigt. In Gasgemischen verhielten sich die Gase, die in so großer Menge vorhanden sind, daß das zweite Gas nur einen sehr kleinen Bruchteil bildet, fast wie ein reines Gas. Die

Intensität der Spektrallinien war bei konstantem Druck proportional der Stromstärke; bei konstanter Stromstärke wuchs die Intensität mit abnehmendem Drucke, und zwar langsamer als bei reinem Gase; von einem bestimmten Drucke an blieb sie eine Weile ziemlich konstant, um bei ganz geringen Drucken weiter etwas abzunehmen. In den Gemischen, die schon etwas mehr vom zweiten Gase enthielten, trat dieses Konstantwerden bereits bei etwas höheren Drucken ein. Bei großen Mengen des Gases (aber unter 90 Proz.) wuchs unter konstantem Druck die Intensität seiner Spektrallinien langsamer als die Stromstärke.

Bezüglich der Abnahme der Intensität der Spektrallinien eines Gases, dem ein anderes allmählich zugesetzt wird, ergaben die quantitativen Messungen folgendes: Wird zu einem Gase auch nur eine kleine Menge eines anderen Gases hinzugefügt, so wird dadurch die Intensität des ersteren schon bedeutend geschwächt; die Intensität des zweiten Wasserstoffspektrums wird mehr geschwächt als die des ersten. Im Linienspektrum wird die Intensität der Linien größerer Wellenlänge im allgemeinen mehr geschwächt als die kleiner Wellen. Die Intensitätsabnahme jeder Spektrallinie gegen das reine Gas ändert sich bedeutend mit dem Druck. Zuweilen strahlt bei hohem Druck das eine Gas des Gemisches intensiver, bei niedrigem hingegen das andere. Die Intensitäten der Spektra zweier gemischter Gase verhalten sich auch bei konstantem Druck nicht wie die Mengen der Gase des Gemisches.

Umberto Piva: Einfluß des Winddruckes auf die Elektrisierung der Luft beim Durchblasen durch reines Wasser und einige Säure- und Salzlösungen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII [2], p. 19—25.)

Die Elektrisierung der Luft und der Flüssigkeiten beim Hindurchpressen der ersteren ist jüngst wiederholt zum Gegenstand der Untersuchung gemacht und einzelne Bedingungen des Phänomens sind näher ermittelt worden (vgl. Rdsch. XIX, 410). Verf. stellte sich die Aufgabe, den Einfluß zu untersuchen, den auf die Geschwindigkeit der Elektrisierung in der Zeiteinheit der Druck beim Durchpressen von Luft durch reines Wasser und durch einige wässerige Lösungen organischer und unorganischer Körper haben würde. Der Druck des Luftgebläses, der verwendet wurde, um das Durchpressen zu erzielen, konnte von 10 bis 60 cm eines Wassermanometers variiert werden, und zwar wurde in jeder Minute des Experiments der Druck in Intervallen von 10 cm erhöht.

Der Apparat bestand aus einem Glasgefäß von 600 cm³ Kapazität, das 200 cm³ von der Flüssigkeit enthielt, einem Mascartschen Elektrometer und einem Gebläse. Das Gefäß aus dünnem Glas stand auf isolierenden Paraffinfüßen und war unten durch einen kurzen, dünnen Kupferdraht mit einem Quadrantenpaare des Elektrometers verbunden, dessen anderes Paar zur Erde führte; die Nadel war durch ein Trockenelement positiv geladen. Über dem Becher befand sich in stets gleichem Abstand eine Kappe mit einer kleinen Flamme, durch die ein gleichmäßiger, die elektrisierte Luft aus dem Gefäß fortführender Zug unterhalten wurde. Die Luft aus dem Gebläse war, bevor sie durch ein besonderes Mundstück in die Flüssigkeit gelangte, von Elektrizität und Staub befreit.

Nachdem Verf. sich überzeugt, daß die Erscheinung ausschließlich von dem Durchperlen der Luft abhängig sei, ging er an die eigentliche Aufgabe, die Vergleichung der Elektrisierung der Lösungen mit derjenigen des reinen Wassers, indem er zunächst die Elektrisierung des destillierten Wassers feststellte. Dieses war stets positiv geladen, wie dies auch die anderen Physiker beobachtet hatten, und der Gang der Elektrisierung folgte einer geraden Linie, vom Nullpunkte eines Koordinatensystems, dessen Abszisse die Drucke des Luftgebläses und dessen Ordinaten die Ablenkungen des Elektrometers ausdrücken.

Sodann wurden Lösungen von Chininbichlorid und -Bisulfat untersucht; von jedem Salze wurden sechs verschieden konzentrierte Lösungen gewählt, für jede die Ablenkung der Elektrometernadel bei den sechs Drucken zwischen 10 und 60 cm Wasser bestimmt und graphisch durch Kurven dargestellt. Das Ergebnis war ein sehr eigentümliches, beiden Salzen gemeinsames, das aber in den Lösungen des Bisulfats deutlicher hervortrat. Beide Salze zeigten Konzentrationsgrade ihrer Lösungen, bei denen der Druck des Luftgebläses nicht nur die positve Elektrizität der Lösung verringerte, sondern auch das Zeichen der Elektrisierung umkehrte. Nur die verdünntesten Lösungen (0,0001 g auf 200 cm³) beider Salze ergaben eine Zunahme der positiven Elektrizität mit steigendem Druck, aber nur bis 50 cm Wasser, dann folgte eine Abnahme. Schon die nächste Konzentration zeigte eine Abnahme nach 20 cm Druck, und die stärkeren Konzentrationen (Maximum 0,1416 g auf 200 cm³ Wasser) gaben an den verschiedensten Stellen der Druckabszisse Übergänge von der positiven zur negativen, oder bei einigen von der negativen zur positiven Elektrisierung.

Verf. dehnte seine Messungen auf wässerige Lösungen von Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure, Natriumbromid, Natriumkaliumtartrat und Äsculin aus und hat weder beim Äsculin noch bei der Essigsäure eine Erscheinung ähnlich denen der Chininsalze beobachtet; die Variation der Konzentrationen und Drucke gab weder ein Maximum der Elektrisierung noch eine Umkehr des Vorzeichens; die Elektrisierung blieb stets positiv und nahm nur an Wert ab. Nur bei den sehr starken Konzentrationen der Essigsäure zeigte sich ein Einfluß des Druckes, wenn dieser über 30 cm war. Bei den Lösungen der anderen Stoffe wurde wohl eine Änderung des Vorzeichens beobachtet, aber nicht als Wirkung des Druckes, sondern als eine der Konzentration der Lösungen.

Das eigentümliche Ergebnis der beiden Chininsalze ist beachtenswert und bietet der Erklärung des Phänomens der Elektrisierung zwischen Gas und Flüssigkeit große Schwierigkeit. Die Theorie einer elektrischen Doppelschicht, die bei der Berührung zerrissen werden soll, läßt nicht einsehen, welchen Einfluß die Stärke des Blasens haben soll. Herr Piva hat übrigens sein Resultat noch in jeder Beziehung bestätigen können durch Messung der Elektrizität der durchgepreßten Luft; sie war stets derjenigen der Lösung entgegengesetzt und zeigte denselben Gang. Er hält es somit für sicher festgestellt, „daß bei bestimmten Lösungen der beiden Chininsalze das elektrische Vorzeichen der Luft abhängig ist vom Druck des Gebläses".

A. Imamura: Über Milnes Horizontalpendel-Seismogramme, erhalten zu Hongo, Tokio. (Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign Languages, Nr. 16. Tokio 1904.)

Das Instrument ist auf dem Grund und Boden der kaiserlichen Universität zu Tokio aufgestellt. Seine Seismogramme beeinträchtigen vielfach zuerst die „Tremors", lebhafte, aber kleine Schwingungen, und sodann die „Pulsationen", d. h. träge Bewegungen; in beiden Fällen hat man es nicht mit echten Erdbeben zu tun. In einem bestimmten Falle schien ein solches ganz zweifellos vorzuliegen, allein in Wahrheit war eine 140 m weit abstehende Maschine die Ursache der vermeintlich seismischen Oszillation. Auch im übrigen sind Fehlerquellen vorhanden, die wohl berücksichtigt sein wollen. Durch diese Analyse ist für den Gebrauch dieser Art von Horizontalpendeln, welche bei uns in Deutschland nicht viel benutzt werden, die nötige Unterlage geschaffen.

Weiterhin erhalten wir ein Verzeichnis von 303 Erdbeben, welche in die Zeit vom Juli 1899 bis zum Dezember 1902 fielen, und von den wichtigsten derselben

werden die Kurvendiagramme eingehend besprochen. Bei den einheimischen japanischen Beben ließen sich der Termin des Einsetzens und die Lage des Epizentrums ziemlich genau ermitteln, wogegen für die Fernbeben dies nur sehr bedingt möglich war. Nachdem das Verfahren beschrieben ist, dessen man sich im letzteren Falle bediente, werden die Einzelheiten, wie sie sich durch Beobachtung und Rechnung ermitteln ließen, des näheren mitgeteilt. Es ist interessant, aus den Tabellen zu ersehen, wie sich die Erderschütterungen, welche in Alaska, Kleinasien, Niederländisch-Indien, Mexiko, den Philippinen, Guatemala, Turkestan, auf den Inseln Formosa und Guam usw. ausgelöst waren, in der japanischen Hauptstadt offenbarten. Von den verschiedenen bemerkenswerten Einzelresultaten sei z. B. das angeführt, daß submarine Epizentralgebiete in der Mehrzahl der Fälle nachzuweisen waren. S. Günther.

H. E. Ziegler: Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschrift für A. Weismann], S. 700—726.)

Nach einem kurzen historischen Überblick über die verschiedene Beurteilung der psychischen Fähigkeiten der Tiere seit den Zeiten des klassischen Altertums und die verschiedenen Auffassungen, welche namentlich der Instinktbegriff durch die verschiedenen Autoren erfuhr, legt Verf. nochmals seinen eigenen, schon mehrfach in früheren Abhandlungen erörterten Standpunkt dar, welcher im Anschluß an Weismann die Instinkte wesentlich durch natürliche Auslese aus Keimesvariationen herleitet. Gegen den von vielen Autoren unternommenen Versuch, die Instinkthandlungen von den Verstandeshandlungen dadurch zu unterscheiden, daß bei letzteren Bewußtsein des Zweckes vorhanden sei, bei ersteren fehle, wendet sich Verf. schon aus dem Grunde, weil es in den meisten Fällen, zumal bei niederen Tieren, durchaus unmöglich sei, festzustellen, ob im einzelnen Falle ein solches Bewußtsein vorhanden ist. Dagegen liege ein objektives Merkmal darin vor, daß Instinkthandlungen von allen normalen Individuen einer Art in fast derselben Weise ausgeführt werden, während die auf Verstand und Gewohnheit beruhenden Handlungen je nach der individuellen Erfahrung des Einzelnen verschieden sind. Auch kennzeichnen sich die Instinkthandlungen dadurch, daß sie nicht erlernt zu werden brauchen, während allerdings die noch unvollkommenen Instinkte einer gewissen Einübung bedürfen. Von den Reflexen unterscheiden die Instinkte sich bei dieser Auffassung nur durch größere Kompliziertheit. Die histologische Grundlage der Instinkthandlungen bilden die Bahnen im Zentralnervensystem, die der Leitung der Erregungen dienen. Da die Instinkte und Reflexe ererbte Fähigkeiten sind, so beruht ihre Existenz auch auf ererbten (kleronomen, vgl. Rdsch. XV, 1900, 406) Bahnen, während Gedächtnis und Verstandestätigkeit mit der Bildung neuerworbener (enbiontischer) Bahnen zusammenhängt. Die Möglichkeit der Bildung solcher neuer Bahnen setzt voraus, daß gewisse Neurone im Leben ihre Form und Struktur infolge von Reizen zu modifizieren vermögen, eine Ansicht, für die unter anderem auch Ramon y Cajal bestimmt eingetreten ist. Zum Schluß weist Verf. auf die Versuche von Bethe an Carcinus maenas (Rdsch. XIII, 1898, 122) und die Untersuchungen von Forel an Ameisengehirnen hin (Rdsch. XVI, 1901, 502), welche einen gewissen Anhalt für den Zusammenhang zwischen der Entwickelung der Instinkte und dem Bau des Nervensystems geben. R. v. Hanstein.

R. Woltereck: Über die Entwickelung der Velella aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschrift für A. Weismann], S. 347—372.)

Die Entwickelung der in die Gruppe der Schwimmpolypen (Siphonophoren) gehörigen Velellen ist zurzeit noch sehr unvollständig bekannt. Sie gehören zu denjenigen Siphonophoren, deren Geschlechtsorgane sich in medusenförmigen Geschlechtstieren (Chrysomitren) entwickeln, welche sich vom Tierstock ablösen und frei umherschwimmen. Trotzdem nun alljährlich von den zu den Äquinoktialzeiten in ungeheuren Schwärmen im Mittelmeer auftretenden Velellen Millionen solcher Chrysomitren abgestoßen werden, hat man diese fast niemals geschlechtsreif gefunden; die jüngsten Larvenformen sind gleichfalls im Plankton nicht beobachtet worden. So kann es nicht befremden, daß hier und da die Ansicht Platz griff, die Velellen seien nicht mittelländischer, sondern atlantischer Herkunft, sie würden gleich verwandten Arten (Porpita, Physalia) durch die Gibraltarstraße hineingetrieben.

Diese Ansicht ist jedoch unbegründet, vielmehr leben die Larven der Velellen in großen Tiefen des Mittelmeeres. Auf Grund von Beobachtungen in Villafranca, wo zurzeit seitens des Laboratoire russe de zoologie systematische Stufenfänge bis zu 1000 m Tiefe in allen Halbmonaten veranstaltet werden, macht Verf. über den Entwickelungsgang dieser Gattung folgende Mitteilungen.

Das Fehlen der jüngsten Larvenstadien im Plankton der Oberfläche, der Umstand, daß sie sich auch in den Tiefen bis 1000 m immer nur zu Dutzenden finden, während die etwas älteren Stadien (Ratarien) gegen Ende März zu Millionen an der Oberfläche vorkommen, läßt schließen, daß die Jugendformen in Tiefen von mehr als 1000 m heimisch sind. Bezeichnend ist auch, daß die einzigen bisher gefangenen geschlechtsreifen Chrysomitren in der an Tiefseeformen so reichen Straße von Messina gefunden wurden. Es ist demnach wahrscheinlich, daß die Chrysomitren alsbald nach ihrer Ablösung vom Stock in sehr große Tiefen herabsinken, um hier geschlechtsreif zu werden und ihre großen, rot gefärbten Eier zur Reife zu bringen. Da die Chrysomitra eigener Ernährung nicht fähig ist, vielmehr von den mitgebrachten Reservestoffen lebt, so ist die Armut der Tiefsee an Nährstoffen für sie ohne Bedeutung. Dagegen dürfte die relative Seltenheit von Feinden ebenso vorteilhaft sein, wie der Umstand, daß die passiv, durch Bildung spezifisch leichter Stoffe aufsteigenden Larven über den großen Tiefen stets die für ihre weitere Entwickelung allein geeigneten Hochseegebiete antreffen.

Die jüngste von Herrn Woltereck beobachtete Larvenform (Conaria) stellt eine zweischichtige, durchsichtige Hohlkugel von etwa 1 mm Durchmesser dar, die auf jungen Stadien vollkugelig oder polar abgeplattet erscheint, während auf älteren Stadien die senkrechte Achse die äquatoriale an Länge übertrifft, der untere Pol besitzt eine kreisförmige Öffnung, die bei älteren Larven von stummelförmigen Tentakeln umstellt ist, welche jungen Formen noch fehlen. In noch früheren Stadien finden sich zwei gegenüberstehende Tentakel. Auf der den unteren Pol bildenden Scheibe erhebt sich im Inneren ein zentraler Kegel (Conus) von intensiv roter Farbe, der zunächst über das Zentrum hinaus wächst, später kürzer wird und zuletzt, im Ratariastadium verschwindet. Die zweischichtige Blasenwand wird von großen, polyedrischen Zellen gebildet, in welchen einzelne glänzende Kugeln auffallen, über deren Natur (ob Nesselzellen oder Fetttropfen) ohne schärfere Vergrößerung nichts zu sagen ist. Eine äußere Bewimperung scheint der Conaria zu fehlen. Nesselkapseln finden sich schon in sehr jungen Stadien, besonders häufig im verdickten Ektoderm der Scheibe um deren Öffnung. Eigenbewegungen zeigen die Conarien nicht, schweben vielmehr, durch den Gehalt an fettartigen Substanzen getragen, auf dem Wasser. Diese fettartigen Substanzen vermehren sich beständig, ohne daß das Tier Nahrung aufnimmt, auf Kosten der Körperzellen, mit Ausnahme der unteren Scheibe. Im Ektoderm dieser Larven treten vereinzelte Zellen mit langen, verästelten Ausläufern auf, die Verf. als Nervenzellen zu betrachten geneigt ist

Ento- und Ektoderm werden durch eine sehr feine Stützlamelle getrennt, welche tektonisch den Hauptteil der Leibeswand ausmacht, und welche mit parallel in den Meridianen der Larven gelagerten Längsmuskelfasern besetzt ist. Am oberen Pol ist anfangs keine Öffnung vorhanden. Aus dieser Larve, welche dem Planula-Stadium entspricht, geht nun durch direkte Umbildung unter Durchbrechen der Mundöffnung am oberen Pol ein sackförmiges Individuum hervor, welches Verf. mit dem indifferenten Namen Primärzooid bezeichnet.

Verf. schildert nun im einzelnen unter näherem Eingehen auf die histologischen Verhältnisse die weiteren Entwickelungsvorgänge am unteren, aboralen Pol, welche zunächst durch einen Einstülpungsvorgang zur Bildung einer medusenähnlichen Knospe von achtstrahligem Bau führen.

Aus dieser Medusenknospe geht durch eine Reihe weiterer Wachstumsvorgänge die Luftflasche (Pneumatophor) hervor, während ein Teil ihres Gastrovascularsystems die späteren Tubenschläuche bildet und gleichzeitig durch Auswachsen der Umgebung des unteren — der späteren Öffnung des Pneumatophors entsprechenden, zurzeit noch durch einen „Chitin"-Pfropf verschlossenen — Porus zu einem anfangs zylindrischen, später sich mehr und mehr horizontal ausbreitenden Saum der spätere Randsaum der Velellen sich bildet. Indem der erwähnte rot gefärbte Kegel sich nun mehr und mehr zurückbildet, bricht anderseits am oberen Pol des Primärzooids die Mundöffnung durch und befähigt die Larve zu eigener Nahrungsaufnahme.

Der Übergang dieser, vom Verf. als Conula bezeichneten Larvenform in die der Rataria erfolgt unter folgenden Veränderungen: Die Luftflasche scheidet auch an der Innenfläche ihrer Basis eine zarte Chitinlamelle ab, so daß sie nun ganz von Chitin — Verf. fand dies Chitin übereinstimmend mit der Substanz der Stützlamelle — ausgekleidet ist; auf der Kuppel des Pneumatophors entwickelt sich ein doppelter Kamm, das von Chun beschriebene Velum. Indem der Kegel sich mehr und mehr verkleinert, entwickeln sich in den inneren Entodermschichten die „Leberzellen", deren Funktion gleich der des ebenfalls aus der Medusenknospe hervorgehenden sogenannten Nesselpolsters in der Nutzbarmachung der vom Primärzooid aufgenommenen Nährstoffe und ihrer Weitergabe an die weit ausgedehnten Teile der umgebildeten Meduse bestehen dürfte. Erst später, nachdem die Fettsubstanz des Kegels völlig verbraucht und die Ernährung des Primärzooids im vollen Gange ist, treten unter Auflösung der Stützlamelle die Verbindungskanäle mit dem Polypenmagen auf.

Der Chitinpfropf, welcher bisher die Öffnung des Pneumatophors verschloß, wird nun durch Kompression der Flüssigkeit in der Flasche gelöst, und es dringt Seewasser in diese ein. Kräftige Kontraktionen der Wandmuskulatur und der Wandgefäße pressen das Pneumatophor in die Larve hinein, gleichzeitig den Luftporus erweiternd. Da die Larve jetzt direkt unter dem Wasserspiegel sich befindet, so ist es ihr möglich, bei diesen Kontraktionen schließlich statt des Wassers Luft aufzunehmen und über die Oberfläche aufzutauchen. Nunmehr schließt sich der Luftporus. Das bisher zweiteilige Velum verschmilzt über ihm, und die beiden Sekundärporen werden angelegt, nachdem schon früher die Luftflasche auch an ihrer Basis erstarrt ist.

Im Lauf der Arbeit führt Verf. noch aus, daß die von Haeckel im „Challenger"-Werk beschriebene, zu Porpita gehörige Disconulalarve einem relativ vorgeschrittenen Larvenstadium angehört, und daß die bisher als „jüngste Velellalarve" betrachtete, von Bedot beschriebene Form überhaupt keine Larve sei, sondern ein losgerissenes junges Blastostyl mit jungen Medusenknospen.

R. v. Hanstein.

Julius Wiesner: Über den Treiblaubfall und über Ombrophilie immergrüner Holzgewächse. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 316—323.)

In seiner Arbeit über den „Sommerlaubfall" (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 230) hatte Herr Wiesner bereits darauf hingewiesen, daß der Lorbeer und wahrscheinlich auch andere immergrüne Pflanzen zur Zeit des Austreibens der Knospen einen starken Laubfall zeigen. Über diesen „Treiblaubfall" gibt Verf. jetzt einige weitere Mitteilungen.

Der Treiblaubfall ist für jene Gewächse ein wichtiger Behelf zur Herbeiführung der Blattablösung, bei denen die gewöhnlichen äußeren Einflüsse hierzu nicht ausreichen. Während die sommergrünen Holzgewächse im feuchten Raume rasch ihr Laub abwerfen oder länger andauernde Berieselung mit Wasser, ferner Dunkelheit nicht ertragen oder (Azalea indica) nach starker Trockenheit und darauf folgender Berieselung des Bodens sofort einen großen Teil ihrer Blätter verlieren, erhalten die dem Treiblaubfall unterworfenen Gewächse ihren Blätterschmuck unter diesen Verhältnissen außerordentlich lange. Lorbeer, den Verf. von Januar bis Mitte April einem Tag und Nacht anhaltenden künstlichen Regen aussetzte, warf während dieser ganzen Zeit kein einziges Blatt ab und entwickelte sich, unter normale Verhältnisse gebracht, gut weiter. Der Lorbeer ist mithin „ombrophil" (vgl. Rdsch. 1894, IX, 333), und die anderen vom Verf. geprüften immergrünen Gewächse (Myrte, Evonymus japonicus, Aucuba japonica) verhielten sich ebenso, wenn auch der Grad der Ombrophilie bei ihnen verschieden und nicht so hoch ist wie beim Lorbeer. Treiblaubfall und Ombrophilie gehen nach des Verf. Beobachtungen immer Hand in Hand.

Selbstverständlich ist, daß alle jene äußeren Einflüsse, die das Absterben der Blätter herbeiführen, auch bei immergrünen Pflanzen eine Entlaubung zur Folge haben. Aber auch dann noch ist der Abwurf der Blätter im Vergleich zu dem analogen Verhalten der sommergrünen Gewächse ein träger, wie namentlich die Verdunkelungsversuche lehren. Somit ist die Entlaubung der immergrünen Pflanzen nur wenig von äußeren Einflüssen abhängig, und sie sind zur Entfernung der überflüssigen, weil infolge fortschreitender Laubentfaltung zu wenig Licht zur Assimilation empfangenden Blätter auf ererbte Hilfsmittel angewiesen, nämlich auf den Treiblaubfall und auch auf die Ablösung der an Altersschwäche absterbenden Blätter.

Der Gang des Treiblaubfalls wurde vom Verf. auch an Nadelhölzern genauer beobachtet, beispielsweise an einer im Kalthause kultivierten, eingetopften Eibe (Taxus baccata) von 1 m Höhe. Vor Eintritt des Treibens trug sie 287 Zweige mit etwa 17000 Blättern. Vom 7. bis 17. April, als sich die Knospen noch im Ruhezustande befanden, fielen täglich 3 bis 21 Nadeln, im Durchschnitt 9,3 Nadeln. Am 18. April begann das Schwellen der Laubknospen. In der ersten Periode des Treibens (18. April bis 27. April) fielen täglich 4 bis 22, im Durchschnitt 21,1 Nadeln. Während des stärksten Treibens (28. April bis 7. Mai) fielen täglich 372 bis 2640, im Durchschnitt 510 Nadeln. Sodann, bei noch immer nachweisbarer Weiterentwickelung der jungen Triebe (8. bis 23. Mai), fielen täglich 72 bis 243, im Durchschnitt 131 Nadeln. Nach Abschluß des Wachstums der neuen Triebe ging die Zahl der sich ablösenden Nadeln wieder auf einen viel kleineren Wert zurück.

Auch unter den sommergrünen Holzgewächsen gibt es einige, die das (hier allerdings schon gänzlich abgestorbene) Laub erst im Frühling zur Zeit des Treibens der Knospen vollständig abwerfen. Ein sehr auffälliges Beispiel hierfür liefern die Eichen, die einen großen Teil ihres dürren Laubes bekanntlich den ganzen Winter hindurch behalten. Herr Wiesner brachte Zweige von Quercus Cerris, die noch mit der vollen

Zahl ihrer Blätter versehen waren, ins Kalthaus. Die Knospen befanden sich noch im Zustande der Winterruhe. Die Blätter saßen noch fest auf. Auch nachdem die Knospen schon in das Stadium der Schwellung getreten waren, konnten die Blätter nur durch Kraftanwendung von den Sprossen getrennt werden. Als aber die Knospen zu treiben begannen, fielen die Blätter ab, jedoch nicht in der Reihenfolge ihres Alters, sondern gerade in umgekehrter Richtung. Nun sind aber die kräftigsten Knospen am Sproßende, und von hier nimmt ihre Größe nach unten ab, es schreitet auch der Grad der Knospenentfaltung in basipetaler Richtung fort. Es ist somit wohl unverkennbar, daß mit dem Fortschreiten der Knospenentwickelung die Ablösung der Blätter parallel geht. F. M.

G. Lindau: Über das Vorkommen des Pilzes des Taumellolchs in altägyptischen Samen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1904, S. 1031—1036.)

Im Jahre 1898 hatte Vogl darauf aufmerksam gemacht, daß sich in den Samen des Taumellolchs, Lolium temulentum, fast regelmäßig ein Pilzmycel befindet, das zwischen den Zellen oberhalb der Kleberschicht wuchert. Seine Entdeckung wurde kurz darauf von mehreren Forschern, namentlich von Nestler bestätigt (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 178). Nestler stellte fest, daß das Mycel des Pilzes aus dem Samen in die junge Pflanze hineinwächst und in ihr emporwuchert, um dann schließlich im Samen wieder zur Bildung eines Mycellagers zu schreiten. Freeman hat dann die Resultate Nestlers bestätigt und erweitert (s. Rdsch. 1903, XVIII, 684). Er untersuchte Samen des Taumellolchs, die aus den verschiedensten botanischen Gärten Europas stammten, und fand in ihnen mit verschwindenden Ausnahmen den Pilz vor. Da nach seiner Angabe die pilzfreien Samen weniger gut ausgebildet waren als die pilzhaltigen, so wäre zu schließen, daß hier eine eigenartige Form der Symbiose vorliegt. Außer in Lolium temulentum fand Freeman den Pilz auch stets bei Lolium linicolum vor, während bei L. perenne, italicum, striatum und multiflorum nur ein geringer Prozentsatz der Samen davon befallen war und L. rigidum sich ganz pilzfrei zeigte.

Die weite Verbreitung des Mycels in Europa legte die Vermutung nahe, daß es auch in außereuropäischen Ländern zu finden sein würde. In der Tat hat Herr Lindau in Loliumsamen, die er durch Herrn Schweinfurth aus Ägypten erhielt, stets den Pilz vorgefunden. Verf. konnte aber auch eine Anzahl Samen aus altägyptischen Gräbern (Abusir) untersuchen, die der Zeit des mittleren Reiches (um 2000 v. Chr.) entstammten. Die alten Loliumähren sind von rezenten Exemplaren des Grases nicht zu unterscheiden; sie stimmen völlig mit unserem heutigen Lolium temulentum überein, nur waren sie durch das Alter hellbraun gefärbt. Zellwände und Inhaltsstoffe der Körner sind tadellos erhalten und unterscheiden sich kaum von denen rezenter Exemplare. In allen diesen Samen fand Verf. das Mycel in typischer, gelegentlich sogar noch stärkerer Ausbildung vor, als es bisher bei rezenten Samen gesehen wurde. In dem langen Zeitraum von 4000 Jahren hat sich hiernach in der Lebensweise des Pilzes nichts geändert. „Wir sind also wohl berechtigt, ihn für diesen Zeitraum als eine konstante Art in der ägyptischen Flora zu betrachten.“ Wenn sich auch an anderen altägyptischen Pflanzenresten parasitische oder saprophytische Pilze nachweisen lassen sollten, so wäre Material für einen interessanten Vergleich der alten und der heutigen Pilzflora Ägyptens geboten.

Über die systematische Stellung des Loliumpilzes wissen wir noch nichts, da bisher keine Fortpflanzungsorgane gefunden worden sind. „Die Vermutung, daß wir es mit einer rudimentären Ustilaginee zu tun haben, läßt sich nicht erweisen, obwohl das Wachstum des Mycels manche gemeinsame Züge mit den von Brefeld untersuchten Arten von Ustilagineen aufweist.“ F. M.

Literarisches.

G. C. Schmidt: Die Kathodenstrahlen. (Die Wissenschaft; Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 2.) VI und 120 Seiten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das zweite Heft der „Wissenschaft“ behandelt gleich dem ersten (vgl. Rdsch. XIX, 153) ein aktuelles Thema: die Kathodenstrahlen. Die Monographie berücksichtigt dabei nicht etwa Physiker vom Fach, sondern ganz besonders Vertreter anderer Gebiete, wie Chemiker, Meteorologen, Mediziner, in der richtigen Erwägung, daß die hier in Frage kommenden Probleme, namentlich der Begriff des „Elektrons“, auch für diese Wissenszweige von großer, immer zunehmender Bedeutung sind und eine leicht verständliche Abhandlung über das Gebiet diesen erwünscht sein müsse. Dementsprechend werden physikalische Vorkenntnisse nicht vorausgesetzt, und die klare, gediegene Darstellung der hierher gehörenden Erscheinungen ist durchaus elementar gehalten. Wir können die interessante Schrift. der ein reiches Literaturverzeichnis beigegeben ist, allen denen, die sich über die Eigenschaften der Kathodenstrahlen orientieren und sich mit dem Wesen der Elektronen vertraut machen wollen, recht warm empfehlen. P. R.

L. Weber: Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Mit 27 Figuren im Text und 3 Tafeln. V und 130 S. 8°. (Leipzig 1904, Druck und Verlag von B. G. Teubner.)

Es sind schon mehr als 30 Jahre her, da erschien ein den nämlichen Titel tragendes Werkchen aus der Feder des bekannten, 1899 verstorbenen Physikers E. Lommel; wesentlich dem Doveschen System angepaßt, das in jener Zeit noch wenig erschüttert war, enthielt es eine sehr geschickte Einführung in die Meteorologie, die damals viel Anklang fand. Wiederum ein Physiker hat das vorliegende kleine Buch verfaßt, welches aus Volkshochschulvorträgen hervorging und der Teubnerschen Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ angehört. Der Verf. legt, wie zu erwarten war, besonders Gewicht auf die klare Herausarbeitung der physikalischen Grundwahrheiten, welche für das Wechselspiel der atmosphärischen Vorgänge maßgebend sind.

Der erste der fünf Vorträge beschäftigt sich mit den meteorologischen Instrumenten und gibt von den wichtigsten derselben eine sehr deutliche Beschreibung. Weit ausführlicher als sonst zumeist werden an zweiter Stelle die Ballon- und Drachenbeobachtungen besprochen, die uns ja in der Tat auch zuerst in den Stand gesetzt haben, die in den höheren Regionen des Luftmeeres herrschenden Gesetze zu erforschen, während wir vorher immer auf den Grund dieses Ozeans angewiesen waren. Hier wird auch, entgegen dem sonst beobachteten Gebrauche, die neueste Literatur in ihren bemerkenswertesten Erscheinungen bekannt gegeben, was auch für den Fachmann wichtig ist; nicht minder sind für ihn von Interesse die Erörterungen über die stabile Gleichgewichtslage der Drachen, was nur einige wenige Hilfslehren der Statik voraussetzt. Der dritte Abschnitt ist der Klimatologie gewidmet; wobei auf die Kieler Verhältnisse als Norm Bezug genommen wird; so erhält der Lernende am konkreten Beispiel ein Bild von den klimatologischen Kurven. Es folgt die meteorologische Dynamik, welche sich mit Rücksicht auf den Leserkreis, der hier in Betracht kommt, etwas kurz faßt und z. B. auf die Darstellung der allgemeinen Luftzirkulation verzichtet. Im fünften Vortrage endlich kommt die Wetterprognose

zur Sprache, ein Kapitel, dem man recht viele Leser wünschen möchte, weil die nicht auszurottenden und gerade auch beim angeblich gebildeten Publikum ungemein festsitzenden Irrlehren als solche gekennzeichnet und den wirklich wissenschaftlichen Ergebnissen der synoptischen Meteorologie gegenübergestellt werden. So werden auch ganz mit Recht die „Lostage“ und im Volke umlaufenden Witterungsregeln auf den allenfalls ihnen anhaftenden Sinn geprüft. Es kann gesagt werden, daß es der Verf. sehr gut verstanden hat, auch von den neuesten Arbeiten auf diesem Gebiete, wie man sie Teisserenc de Bort, van Bebber u. A. verdankt, eine durchaus zureichende Vorstellung zu vermitteln.

Die Ausstattung ist die wohlbekannte, so daß darüber jede weitere Bemerkung erübrigt. Dagegen sei eine solche zur technischen Orthographie und Orthoepie verstattet. Auf Seite 89 begegnen wir den Worten „Zyklone“ und „Antizyklone“ (weiblich); später aber sind „Zyklon“ und „Antizyklon“ durchaus männlich geworden, und das dürfte auch das richtigere sein. Aber die Fachliteratur hält mehrenteils zäh an der Femininform fest. Des ferneren wäre es doch an der Zeit, die nur in Norddeutschland zu findende, unschöne Wortbildung „der Drachen“ aus der Welt zu schaffen. Man denke sich nur, der große Dichter habe bei der Schilderung der Straßenszene in Rhodus geschrieben: „Ein Drachen ist es von Gestalt, mit weitem Krokodilesrachen“. Was aber in der Poesie nicht angeht, sollte auch in der wissenschaftlichen Prosa verboten sein. S. Günther.

Fritz Jaeger: Über Oberflächengestaltung im Odenwald. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XV, 3.) 53 S. Mit 10 Figuren und 1 Karte. (Stuttgart 1904, J. Engelhorn.)

Verf. untersucht die orographische Ausgestaltung des Odenwaldgebietes, wie sie sich als Folgeerscheinung natürlicher Prozesse erklärt. In seinem tektonischen Bau steht dieser Landesteil in engster Beziehung zu dem des südwestlichen Deutschlands. Die heutige Verbreitung der einzelnen an seinem Aufbau beteiligten Schichtkomplexe ist davon bis ins Einzelne abhängig. Das ganze Gebiet erscheint als ein flachwelliges, durch Erosion und Denudation eingeebnetes Rumpfgebirge, das aus archäischen bis untercarbonischen Gesteinen besteht, denen diskordant obercarbonische, permische und mesozoische Schichten auflagern. Stellenweise, wie in der Oberrheinischen Tiefebene oder in der Kölner und Münstèrer Bucht, sind diese durch Einbrüche in die Tiefe gesunken und von jüngeren känozoischen Ablagerungen bedeckt; im allgemeinen aber zeigen sie eine sanfte, von den tektonisch höchsten Stellen, dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Schwarzwald-Vogesengewölbe, aus nach allen Seiten sich erstreckende Neigung. Die Reste dieses großen Rumpfgebirges bilden das Rheinische Schiefergebirge, der Odenwald und Spessart, der Schwarzwald und die Vogesen. Die gleichmäßige Neigung der Schichten von den beiden Gewölben aus erzeugt eine Anordnung der einzelnen jüngeren Schichtkomplexe in konzentrischen Zonen. Diese liegen in Stufen über einander, deren Steilabfälle von den Schichtköpfen, deren Hochflächen von den Schichtflächen gebildet werden. Erstere sind den tektonisch höheren Gebieten zugekehrt, letztere haben die Neigung der Schichten. Die horizontale Kante, in der Steilabfall und Hochfläche zusammenstoßen, verläuft in der Streichrichtung der Schichten. Neben dieser tektonischen Anlage spielen Dislokationen, abgesehen von dem großen Graben der Oberrheinischen Tiefebene, nur eine untergeordnete Rolle. Nach dem Rheine zu bestehen die Ränder des Gebirgshorstes aus kristallinen Gesteinen oder Buntsandstein, während die staffelförmig abgesunkenen Schollen vielerorts noch Reste der Trias oder des Jura tragen. Von den anderen Verwerfungen seien erwähnt innerhalb der mesozoischen Schichten eine Anzahl SW—NE streichender Brüche im Elsenzgebiet, wobei die südöstliche Scholle relativ gehoben ist, sowie einige im Weschnitzgebiet und eine Reihe NNE gerichteter zwischen Gersprenz und dem Mudbach und Main. Infolge von Grabenversenkungen finden sich bei Erbach und Michelstadt bzw. bei Eberbach unterer und mittlerer Muschelkalk zwischen den Buntsandsteinschichten. Im allgemeinen haben wir im Odenwald zwei Systeme von Verwerfungen: die alten Brüche, das sind die vor Abtragung des alten Gebirges entstandenen, streichen etwa SW—NE oder senkrecht dazu, die jungen sind den Rheintalspalten parallel und wahrscheinlich tertiären Alters.

Der allgemeine Bau des Odenwaldes ist der einer Stufenlandschaft: An der Bergstraße steigt das Gelände von der Rheinebene aus steil an, nördlich von Handschuhsheim bei Heidelberg erheben sich kristalline Gesteine, südlich davon Buntsandstein. Erstere steigen zu einer welligen Hochfläche an von 200 bis 600 m Meereshöhe und bilden die alte Rumpffläche. Östlich einer von Handschuhsheim nach NNE verlaufenden Linie folgt eine Bedeckung von Buntsandsteinschichten, die sich in einer bis 150 m hohen Stufe über jene erheben. Sie bilden eine ebene, sanft nach SE geneigte Hochfläche. Südlich von Handschuhsheim steigt das Land direkt von der Rheinebene zu dieser Buntsandsteinhochfläche empor. Östlich von Mümling und Gammelsbach folgt eine neue, aus oberem Bundsandstein bestehende Stufe, die bis zum Katzenbuckel ihre Höhe beibehält und dann gleichfalls sich nach SE senkt. Weiterhin nach SE erblickt man von der Höhe des basaltischen Katzenbuckel neue Stufen: hinter dem Schreckhof bei Neckarelz folgt die Stufe des oberen Muschelkalkes und über dieser in den Löwensteiner Bergen, dem Stromberg und Heuchelberg die Keuperhöhen.

Ursprüngliche Höhen der alten Rumpffläche sind der Heppenheimer Wald, die Neunkirchener Höhen, die Tromenberge, der Eicheiberg und der Wildeleutstein. Ihre Trennung beruht auf jüngere Erosion. Eigentümlich ist innerhalb dieses Gebietes die Weschnitzsenke; sie ist sicher keine Grabenversenkung, jedoch reichen Tektonik und Gesteinsbeschaffenheit dieses Gebietes zu ihrer Deutung nicht aus.

Im sedimentären Odenwald folgen Dyas und Buntsandstein. Erstere (Rotliegendes und Zechstein) steht nur da an, wo sie durch den letzteren geschützt ist; nur bei Schriesheim und Dossenheim bildet das Rotliegende, aus mächtigen Porphyrtuffen und -Laven bestehend, eine deutliche Terrasse vor den Buntsandsteinbergen. Die Buntsandsteinstufe steigt in der Regel nicht in gleicher Böschung zur Höhe an, in den unteren Teilen, in den weichen, tonreichen Schichten des Unteren Buntsandsteins ist der Anstieg meist recht sanft. Darüber folgt im Mittleren ein ziemlich steiler Anstieg bis zur Hochfläche. Nur da, wo Buntsandstein und kristallines Gebirge in Verwerfungen aneinandergrenzen, fehlt eine Stufe, hier markieren sich beide als eine sanft gen E geneigte Ebene, die in ihren höheren, westlichen Teilen aus kristallinen Gesteinen, in den tieferen östlichen aus mittlerem Buntsandstein besteht. Der Anstieg in einer Stufe erfolgt hier erst weiter östlich.

Südlich der Linie Nußloch—Bammenthal—Gefenbach—Reichenbuch liegt dann der Muschelkalk auf dem Buntsandstein. Der untere und der mittlere Muschelkalk bilden nur an wenigen Stellen eine deutliche Stufe, meist macht sich der Gesteinswechsel nur in einer langsameren Senkung von der Muschelkalkgrenze an bemerkbar. Eine nicht sehr hohe, aber deutliche Stufe von 40 bis 70 m bildet dagegen der obere Muschelkalk.

Die meisten Flüsse und Bäche folgen der Streichrichtung der Schichten, nur wenige fließen, wie es normalerweise doch sein sollte, in deren Fallrichtung. Häufig zeigen sie eine nordsüdliche bis nordnordost—südsüdwestliche Richtung, indem sie entweder Verwerfungen oder Klüften folgen. Ihre Länge verdanken sie im allgemeinen dabei, abgesehen von denen, die zum

Main gehen, dem Umstande, daß sie in einer Richtung fließen, in der die Schichten wie die Oberfläche sich senken. Die entgegengesetzt fließenden sind dagegen ganz unbedeutend. — Im kristallinen Odenwald ist infolge der größeren Undurchlässigkeit seiner Gesteine das Flußnetz sehr viel dichter als im Buntsandsteingebiet. Die Wasserscheiden folgen der Anordnung des Flußnetzes. Eine bedeutende Rolle als solche können auch die einzelnen Geländestufen spielen, doch nicht in jedem Falle. Die Stufe des Oberen Muschelkalkes trennt bei Mosbach das Gebiet der Elz und der Jagst, die hohe Buntsandsteinstufe östlich der Mümling scheidet Mümling und Main. Im allgemeinen ist die höhere Stufe die stärkere Wasserscheide. Doch weit mehr als auf die Höhe der Stufe kommt es dabei auf das Flußnetz an, das schon vor Bildung der Stufe vorhanden war. So folgt im allgemeinen die Wasserscheide zwischen Neckar und Main der Grenze des Buntsandsteins gegen das kristalline Gebirge, die einer ziemlich scharfen Stufe entspricht, im einzelnen jedoch zeigt sie viele Ausnahmen — eine Folge des allmählichen Rückschreitens der Stufen. Zum Teil erfolgt diese Abtragung vom Steilabfall her, zum Teil auch von Punkten aus innerhalb des von den Schichten der Stufe bedeckten Gebietes. Letzteres ist z. B. da der Fall, wo die Täler durch den Buntsandstein hindurch bis auf das liegende kristalline Grundgebirge eingeschnitten sind. Die Folge davon ist, daß solche Bäche später aus dem kristallinen Gebiete, die Stufe durchbrechend, in das höhere Buntsandsteingebiet eintreten und selbstverständlich dadurch die Abtragung der Stufe bedeutend beschleunigen.

Weiterhin geht Verf. dann auf die Entstehung dieser Stufenlandschaft ein, deren Bildung er aus den Gesetzen der Erosion ableitet. Sodann folgen Beobachtungen über die Formen der Täler und Gehänge, besonders des Neckartales und seiner Entwickelung. Da der Neckar der Neigung der Schichten entgegenfließt, so ist sein Tal um so tiefer eingeschnitten, je mehr man talabwärts kommt. Im Buntsandsteingebiet ist sein Tal überall eng und von steilen Wänden begrenzt; Serpentinen, die es verbreitern helfen, fehlen vollkommen. Sämtliche Flußwindungen waren schon angelegt, als der Fluß noch in höherem Niveau floß. Mancherorts hat er frühere Serpentinen aufgegeben, um einen kürzeren Weg zu nehmen, z. B. bei Guttenbach, bei Neckargemünd und bei Eberbach. Im Muschelkalkgebiet dagegen wird das Tal zu einer breiten Talaue; den steilen Muschelkalkwänden liegt eine bis 2 km breite, von verlehmten Löß bedeckte Halde vor. Das breite Tal verläuft geradlinig von Binau bis Wimpfen, aber in ihm schlängelt sich der Fluß in mannigfachsten Windungen. Letztere sind ganz jungen Alters, ersteres ist ursprüngliches Erosionsprodukt. Die Ursache dieser Verschiedenheit in der Talform liegt in dem geringeren Widerstand des Muschelkalkes gegen seitliche Erosion. Die Böschung der Talwände ist in beiden Gesteinen ziemlich gleichmäßig. Verwitterungsterrassen finden sich nur da, wo die Buntsandsteintäler in den liegenden Granit oder in die Tuffe des Rotliegenden einschneiden. Den Buntsandsteingehängen selbst fehlen sie. Auch das „spülende" Wasser hat gleich dem fließenden die Formen der Landschaft modifiziert. Die scharfen Gesteins- und Terrainkanten sind gerundet und desgleichen die Bergformen. Spuren der Vergletscherung fehlen.

Natürlich wirken diese Oberflächenformen auch auf die Entwickelung des Verkehrs ein. Der kristalline Odenwald und das Muschelkalkgebiet sind sehr durchgängige Gebiete, die leicht besiedelt werden können, das Buntsandsteingebiet hingegen mit seinen tiefen, engen Tälern bot größere Schwierigkeiten und wurde daher später besiedelt. Erst das vorige Jahrhundert schuf hier gute Verkehrswege. A. Klautzsch.

Hans Lösner: Levitation und Flugproblem. Eine naturwissenschaftliche Studie. 18 Seiten. (Gotha 1904, Richard Schmidt.)

Verfasser behauptet, der Vogelflug könne durch die Wirkung des Luftwiderstandes auf den bewegten Flügel bzw. durch die Wirkung des Windes auf den ruhenden Flügel nicht ausreichend erklärt werden. Ein Vogel nehme nicht so viel Nahrung auf, daß ihr mechanisches Äquivalent der Flugarbeit entspreche. Der Beweis dafür wird allerdings nicht erbracht und dürfte auch schwer zu erbringen sein, da wir doch über die Wirkung des Luftwiderstandes auf einen Vogelflügel noch zu wenig wissen. Herr Lösner sucht also eine andere Erklärung für den Vogelflug und findet sie in der sog. „Levitation", die durch tierischen Magnetismus erzeugt werden solle. Die meisten Naturwissenschaftler werden darüber lächeln. Mit Levitation hat sich ja bisher nur der Spiritismus beschäftigt, während die Naturwissenschaft diese Dinge ignoriert. Und doch — haben wir einen triftigen Grund, zu behaupten, daß Levitation physikalisch unmöglich sei? Ist uns doch die Gravitation selbst noch ein Rätsel. Es erscheint also immerhin wünschenswert, daß einmal von seiten der Naturwissenschaft an die allerdings sehr schwierige Untersuchung von Erscheinungen herangegangen werde, deren Existenz so vielfach behauptet wird. Mag das Ergebnis positiv oder negativ ausfallen, jedenfalls wäre es erfreulich, wenn Herrn Lösners Schriftchen, über welches hier kein weiteres Urteil gefällt werden möge, zu solchen Untersuchungen Anstoß gäbe.

R. Ma.

P. Walden: Wilhelm Ostwald. Mit zwei Heliogravüren und einer Bibliographie. VII und 120 S. (Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann.)

Den Anlaß zur Abfassung dieser Lebensskizze gab das 25jährige Doktorjubiläum Herrn Ostwalds. Bei dem feierlichen Akte, den ihm zu Ehren seine Fachgenossen und Schüler veranstalteten, überreichte ihm im Namen der letzteren Herr P. Walden die Schrift mit dem Ausdruck des Dankes „für die Liebe, das Vertrauen und die geistige Gemeinschaft, die Ostwald als Lehrer ihnen dauernd entgegengebracht, und für das leuchtende Ideal, das er ihnen durch seine Persönlichkeit geboten habe". Und dies ist auch der Grundgedanke, welcher sich durch das ganze Büchlein, dem die vortrefflich ausgeführte Reproduktion eines Reliefbildnisses des Gefeierten beigegeben ist, wie ein roter Faden hindurchzieht; die hohe, reine Begeisterung des Schülers für den über alles verehrten Meister und Lehrer, das Gefühl wärmsten, innigen Dankes für all das, was er ihm schuldet, leuchtet überall hervor. Und doch ist es kein Panegyrikus, keine Lobrede, sondern es ist mit feinem analytischen Verständnis für die Eigennatur des Gefeierten, welcher von Anfang an seine eigenen Wege ging, geschrieben.

Ref. kann es sich nicht versagen, an der Hand des Waldenschen Buches wenigstens in großen Zügen ein Lebensbild des interessanten Mannes zu geben, der eine neue Phase in der Entwickelungsgeschichte der chemischen Wissenschaft herbeiführte. Stellt es doch zugleich im großen und ganzen die Entwickelungsgeschichte der physikalischen Chemie in den letzten Jahrzehnten dar.

„Wilhelm Ostwald ist ein »Rigisch Kind«, hier stand seine Wiege, hier finden sich auch die Wurzeln seines Charakters; Alt-Rigas Eigenart spiegelt sich auch in seiner Eigenart wieder, und der einstigen Hansastadt Sinn für Unabhängigkeit und Vertrauen auf eigene Kraft ist ein Erbteil ihrer hervorragenden Söhne." Das ist das Leitmotiv dieses Lebens.

Wir sehen den Knaben in dem alten, echt deutschen Bürgerhause seiner Eltern, des Böttchermeisters Gottfried Wilhelm Ostwald und seiner Frau Elisabeth zu Riga heranwachsen, begleiten ihn auf seinen zoologischen Forschungen am „Speckgraben" und auf seiner Schul-

laufbahn, in der er sich allerdings, wie so mancher andere bedeutende Mann, nicht gerade viel Lorbeeren errang. Er stellte lieber Feuerwerkskörper her, photographierte, wobei er sich, ein sehr bezeichnender Zug, seinen ersten, übrigens sehr brauchbaren Apparat mit Hilfe eines Opernguckers seiner Mutter selbst zurechtzimmerte. Durch diese Beschäftigungen wurde er zur Chemie geführt, die ihn so mächtig anzog, daß er bereits bei seinem Aufrücken nach Prima, wo der Unterricht in diesem Fache begann, „Die Schule der Chemie“ von Stöckhardt durchstudiert und durchexperimentiert hatte. Dem Einfluß, welchen dieses ausgezeichnete Buch auf ihn übte, hat er selbst in der Vorrede zu seiner „Schule der Chemie“ (Rdsch. XIX, 413) beredten Ausdruck verliehen. Nachdem er das Abiturientenexamen am Rigaer Realgymnasium glücklich bestanden, bezog er als stud. chem. die Universität Dorpat und widmete sich als Mitglied einer der dort bestehenden Korporationen den Freuden des Studentenlebens mit voller Hingabe, so daß für den Besuch der Kollegien, mit Ausnahme der Vorlesungen C. Schmidts über „Geschichte der Chemie“, keine Zeit blieb; nur das chemische Praktikum wurde eifrig besucht. Als ihm aber sein Vater nach einigen Semestern ernste Vorstellungen ob seines Lebenswandels machte, da warf er sich mit ebensolchem Eifer aufs Studium, bestand die vorgeschriebenen drei Prüfungen in unglaublich kurzer Zeit und erhielt auf Grund seiner „Kandidatenschrift“ über die chemische Massenwirkung des Wassers den akademischen Grad eines „cand. chem.“. Noch im selben Jahre (1875) wurde er Assistent A. von Oettingens am physikalischen Kabinett und begann nun sofort auf den zweiten akademischen Grad, den Magistergrad, sich vorzubereiten. Ende des Jahres 1877 erlangte er auf Grund seiner Dissertation „Volumchemische Studien über Affinität“ die „Würde eines Magisters der Chemie“ und damit zugleich die venia legendi für Chemie. Bereits im Januar 1878 begann er seine Dozententätigkeit mit einer zweistündigen Vorlesung über chemische Verwandtschaftslehre. Ende des Jahres erwarb er sich mit einer Dissertation über „Volumchemische und optisch chemische Studien“ den Doktorhut. Schon diese ersten und die sich ihnen anschließenden Arbeiten Ostwalds aus dem Gebiete der Verwandtschaftslehre erregten allgemeines Aufsehen. Pattison Muir in Cambridge stellte sie mit den Arbeiten von Guldberg und Waage zusammen, und Lothar Meyer gedachte ihrer eingehend in seinen „Modernen Theorien der Chemie“. 1880 trat Ostwald als Assistent C. Schmidts ins chemische Laboratorium über und schloß mit Helene von Reyher, seinem „treuesten Kameraden“, den Bund fürs Leben. Die Schilderung des jungen Haushalts in einer kleinen Studentenwohnung ist bei aller Treue so reizend, daß sie jede Kürzung nur ihres Zaubers entkleiden würde. Im folgenden Jahre ward Ostwald auf Empfehlung C. Schmidts als Professor ans Polytechnikum nach Riga berufen. Die Art und Weise, wie er es verstand, dort den Chemieunterricht zu reformieren, zu beleben und zu heben, lehrt allein schon die Tatsache, daß die Zahl der Praktikanten, die bei dem Antritt seines Lehramts 81 betrug, nach fünf Jahren auf 210 gestiegen war. Unter ihnen befand sich als erster Ausländer kein Geringerer als Svante Arrhenius. Auch Nernst hatte sich angemeldet.

In die Zeit seines Rigaer Aufenthalts fällt auch, abgesehen von einer Reihe wissenschaftlicher Arbeiten, deren Methoden heute in jedem physikalisch-chemischen Praktikum als Übungsbeispiele dienen, die Vollendung seines Lehrbuches der allgemeinen Chemie, welches zum ersten Male eine vollständige Übersicht über die bisherigen Errungenschaften der physikalischen Chemie in historisch-kritischer Form gibt und die letztere zu einer selbständigen Disziplin erhoben hat, sowie gleichsam als Ergänzung dazu die Begründung der „Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre“ als eines Sammelpunktes für die bald mächtig aufblühende, junge Wissenschaft. 1887 erfolgte die Berufung nach Leipzig, wo Ostwalds Tätigkeit sich in höchstem Maße entfaltete. Es sei nur in dieser Beziehung an eins erinnert. 1887 hatte Arrhenius seine berühmte Theorie der elektrolytischen Dissoziation aufgestellt und van't Hoff die Beziehungen zwischen Gasen und Lösungen entdeckt. In Ostwalds Laboratorium entstand jene Reihe grundlegender Arbeiten, welche die Ionentheorie begründeten und erweiterten; hier wurden der Hauptsache nach die Waffen der „Ionier“ geschmiedet. In der letzten Zeit hat Ostwald sich besonders mit den Erscheinungen der Katalyse beschäftigt, welche zur Entdeckung der „Katatypie“ und der katalytischen Oxydation des Ammoniaks zu Salpetersäure führten. Dem Bedürfnis des Laboratoriums entsprang das gemeinsam mit Herrn Luther herausgegebene „Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physikochemischer Messungen“. In den „Wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie“ gab er zuerst eine Theorie der Reaktionen auf Grund der neuen physikalisch-chemischen Anschauungen, wodurch dieses ganze Gebiet, auf dem bisher nur die Erfahrung geherrscht hatte, plötzlich in ganz neuer wissenschaftlicher Beleuchtung erschien. Das Lehrbuch der allgemeinen Chemie erschien in neuer Auflage, welche doppelt so groß ist als die erste; für die Studierenden schrieb er den „Grundriß der allgemeinen Chemie“, der bereits in dritter Auflage vorliegt, und die „Grundlinien der anorganischen Chemie“, endlich für den Laien die „Schule der Chemie“. Die Bedeutung dieser Bücher ist schon an anderer Stelle (Rdsch. XIX, 413) gewürdigt worden. Auch der Geschichte der Wissenschaft hat Ostwald schon seit seiner Studienzeit regstes Interesse entgegengebracht. Seinen Vorlesungen flicht er geschichtliche und biographische Bemerkungen ein; sein Lehrbuch der allgemeinen Chemie, sein Buch über „Elektrochemie, ihre Geschichte und Lehre“, zahlreiche geschichtliche und biographische Aufsätze sind dafür Zeugen. Besonders gedacht sei noch der Herausgabe der „Klassiker der exakten Wissenschaften“, wodurch er ein Unterrichtsmittel schaffen will, welches das Eindringen in die Wissenschaft gleichzeitig belebt und vertieft, aber auch ein hochbedeutsames Forschungsmittel, „denn in jenen grundlegenden Abhandlungen der exakten Wissenschaften ruhen nicht nur die Keime, welche inzwischen sich entwickelt und Früchte getragen haben, sondern es ruhen in ihnen noch zahllose andere Keime, die der Entwickelung harren“.

Endlich tritt uns Ostwald noch von einer neuen Seite entgegen in seinen philosophischen Schriften, in welchen er für eine hypothesenfreie Wissenschaft, für eine rein energetische Weltanschauung eintritt. In den „Vorlesungen über Naturphilosophie“ gibt er uns „ein Weltbild, das ganz auf energetischer Grundlage errichtet ist“. Die seit 1901 erscheinenden „Annalen der Naturphilosophie“ sollen der Verbindung der Philosophie mit den einzelnen Wissenschaften dienen. Der Gesamtumfang der von Ostwald verfaßten und meist eigenhändig geschriebenen Werke wird auf weit mehr als 16000 Druckseiten geschätzt.

Dies sind in großen Zügen die Umrisse, denen Herrn Waldens Darstellung erst Leben und Farbe verleiht. In ihr erst tritt uns die ganze Persönlichkeit des Mannes entgegen, der als Forscher, als Lehrer, als wissenschaftlicher Schriftsteller und als Mensch gleich hoch steht, seine ausgeprägte Individualität, die Originalität seines Geistes, die Hingabe an die Wissenschaft, die unermüdliche Arbeitskraft, der Feuereifer, mit dem er alles ergreift und Widerstrebendes bezwingt, und anderseits sein lauterer Charakter und seine gewinnende Persönlichkeit. Aber noch fehlt ein Zug in dem Bilde, seine Lust am Ersinnen und „Basteln“. Mit den einfachsten Mitteln stellt er sich seine Apparate alle selber her und verlangt das gleiche auch von seinen Schülern; er ist ein ebenso geschickter Mechaniker wie Glasbläser, und eine

ganze Anzahl dieser Apparate sind längst in allen Laboratorien zu finden.

Ostwalds Bild wäre unvollständig, wollten wir nicht auch seiner künstlerischen Neigungen und seiner künstlerischen Begabung gedenken. Schon seit seiner Schülerzeit ist er ein begeisterter Verehrer der Musik; er spielt trefflich Klavier, Harmonium und Bratsche. Er malt in Öl und Aquarell, in Kreide und Pastell. Eine Probe seiner Kunst „Motiv von der Insel Rügen", nach einem Pastell in Heliogravüre reproduziert, welche der Schrift beigegeben wurde, ist sehr hübsch. Aber er hat sich auch mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Malkunst befaßt, wie sein jüngst erschienenes Buch „Malerbriefe, Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei" lehrt. Führt er doch die Aufgabe des Forschers wie des Künstlers auf das gleiche gemeinsame Ziel: „die Bewältigung der unendlichen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen durch die Bildung angemessener Begriffe" zurück. „Während die Wissenschaft aber gedankliche Begriffe bildet, stellt die Kunst anschauliche her."

Ref. hat das Buch mit größtem Interesse und vieler Freude gelesen und hegt bloß den Wunsch, daß diese Zeilen auch zu seiner Verbreitung in den Kreisen außerhalb der Fachgenossen und derer, die Ostwald kennen, beitragen möchten. Bi.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 4: Chemie, einschliesslich Elektrochemie.

Montag, den 19. September 1904, nachmittags 3 Uhr. 1. Sitzung im großen Hörsaal des chemischen Instituts der Universität. Die zahlreich besuchte Sitzung, welcher unter anderen Bernthsen, Nernst, J. Thiele, Wegscheider beiwohnten, wird durch Herrn Ladenburg mit einigen begrüßenden Worten eröffnet. Durch Zuruf wird Herr Ladenburg zum Vorsitzenden der ersten Sitzung gewählt. Nach der allgemeinen gegenseitigen Vorstellung ergreift als Erster das Wort zu seinem Vortrage Herr E. Lippmann (Wien). Er berichtet über einen neuen Kohlenwasserstoff, das Dibenzylanthracen, den er durch Einwirkung von Benzylchlorid und Zink auf Anthracen erhalten hat. Durch Bromieren und Bromwasserstoffabspaltung gelangte er dann zum Dibenzalanthracen und zu einem Kohlenwasserstoff von doppeltem Molekulargewicht. — Darauf berichtete Herr H. Stobbe (Leipzig) über Umwandlungen gewisser chemischer Körper, die durch Licht bewirkt werden und im Dunkeln wieder zurückgehen. Er führt mehrere Fälle dieser sogenannten „Chromatropie" an. — Herr H. Kauffmann (Stuttgart) trägt über die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution vor. Bei der Fluoreszenz hat man zu unterscheiden zwischen Absorption und der darauf folgenden Emission. Vortragender hat die violette Emission näher untersucht, die sowohl bei fluoreszierenden wie auch bei nicht fluoreszierenden Benzolderivaten auftritt und ihren Sitz im Benzolring hat. Bei den nicht fluoreszierenden Verbindungen kann man die violette Emission durch Teslaströme oder durch die β-Strahlen des Radiums nachweisen. Zu den einfachsten Verbindungen mit violetter Emission gehören Anilin und Hydrochinon, die aber durch Licht noch nicht zum Strahlen angeregt werden. Dies geschieht, d. h. es tritt Fluoreszenz ein, wenn gewisse Gruppen, fluorogene Chromophore, vorhanden sind, wie z. B. — COOH. Da auch dihydrierte Benzol- (und Pyridin-) derivate fluoreszieren können, so ergibt sich, daß nur ein bestimmter Teil des Ringes die Ausstrahlung veranlaßt. — Herr A. Wieler (Aachen) hat das Wachstum von Pflanzen in aufgeschlämmtem Kupfercarbonat studiert. In diesem Niederschlage fand er nach dem Absterben der Pflanzen organismenartige Gebilde, welche Stickstoff enthielten und durch Erwärmen auf 200° nicht sterilisiert werden konnten. Der Vortragende legt den Chemikern die Frage vor, ob die Bildung derartig geformter, anorganischer Körper auf „mechanischem" Wege möglich sei und ob die physikalische Chemie eine Erklärung geben könne. Herr Prof. Bredig sucht ihm die Möglichkeit derartiger Bildungen an der Hand von Untersuchungen auseinanderzusetzen, kann den Vortragenden jedoch nicht zufriedenstellen. In die Diskussion über diese interessante Frage, deren Beantwortung der physikalischen Chemie kaum schwer fallen dürfte, griff nur noch Herr Prof. Bernthsen ein.

Die nächste Sitzung, Dienstag, vorm. 9 Uhr, wurde von Herrn Prof. Nernst geleitet. Herr F. Sachs (Berlin) teilte zuerst einige neue Synthesen mit, welche er mit Hilfe der Grignardschen Reaktion ausgeführt hat. — Dann spricht Herr A. Ladenburg (Breslau) über die Reindarstellung des Isostilbazolins, welches durch mehrtägiges Erhitzen von l-Stilbazolin auf 300° entsteht. — Neben dem Vortrage des Herrn F. W. Küster (Clausthal) über Schwefeltrioxydkatalyse ist von Interesse seine Untersuchung über reine Salpetersäure, aus der hervorgeht, daß 100 proz. Salpetersäure nur in kristallisiertem Zustande zu bestehen scheint, während sie beim Verflüssigen sich zum Teil in Wasser und Stickoxyde zersetzt. Für die Praxis von Wichtigkeit ist die Acidimetrie und Alkalimetrie durch Leitfähigkeitsmessung, wie Herr Küster an einigen prägnanten Beispielen zeigen konnte. Mißt man die elektrische Leitfähigkeit einer verdünnten Säure z. B., und setzt man allmählich Alkali hinzu, so nimmt die Leitfähigkeit so lange ab, bis die Säure gerade neutralisiert worden ist, um dann bei weiterem Zusatz wieder anzusteigen. Der Neutralisationspunkt ist also durch einen Knick in der Leitfähigkeitskurve gekennzeichnet. Von Vorteil ist die Methode bei gefärbten Lösungen, für welche also Indikatoren unbrauchbar sind, wie z. B. Rotwein, Weinessig usw. — Nach einem Vortrage von Herrn Kremann (Graz) über das Schmelzen dissoziierender Verbindungen und über deren Dissoziationsgrad in den Schmelzen berichtet Herr E. Wedekind (Tübingen) über die Darstellung einfacher Pyronone aus Säurechloriden und über das Stickstoffzirkonium, das bei der Reaktion zwischen pulverförmigem Magnesium- und Zirkoniumdioxyd als grünschwarzes Pulver entsteht. Das Stickstoffzirkonium verhält sich gegen Sauerstoff und gegen Halogene wie ein Gemenge von Stickstoff und Zirkonium. Eine bestimmte Formel konnte für die Verbindung nicht angegeben werden.

Die Nachmittagssitzung wurde gemeinschaftlich mit der Sektion für Physik und für angewandte Chemie unter Leitung Herrn Ladenburgs abgehalten. Nachdem Herr J. Stark (Göttingen) verschiedene Typen von Quecksilberlampen aus Quarzglas von der Firma W. C. Heräus (Hanau) demonstriert und besonders auf das ausgestrahlte ultraviolette Licht hingewiesen hatte, erstattet Herr Lummer einen sehr interessanten Überblick über seine resultatlosen Versuche, N-Strahlen nach den Angaben Blondlots zu erzeugen. Das Ergebnis der gemeinschaftlich mit Herrn Rubens ausgeführten Versuche faßt der Vortragende in dem Satze zusammen: „Wir haben die wichtigsten Versuche wiederholt mit der Sorgfalt, die wir glaubten anwenden zu müssen, und kein positives Resultat gefunden." Die Blondlotschen Wahrnehmungen sind nicht auf physikalische Erscheinungen, sondern auf physiologische Ursachen und psychologische Momente zurückzuführen. Im Anschluß an diese Ausführungen, die großen Beifall und allseitige Zustimmung fanden, berichtet Herr Pierre Weiß (Zürich) über seine Versuche bezüglich der N-Strahlen, die aber bisher noch kein entscheidendes Resultat gehabt haben. — Herr W. Nernst (Göttingen) hat das Gleichgewicht zwischen Stickstoff und Sauerstoff bei hohen Temperaturen (1811°, 2033°, 2195°) zu bestimmen gesucht, und zwar durch das Studium gewisser Explosionsvorgänge. — Von Wichtigkeit für die Praxis war der Vortrag des Herrn G. Bodländer (Braunschweig), der eine Methode angegeben hat, um dauernd den Gehalt von Gasen an Kohlendioxyd zu erkennen. Er leitet die zu untersuchenden Gasgemenge (Rauchgase, Zimmerluft usw.) durch ein galvanisches Element von folgender Zusammensetzung: Ag | AgCl — Lösung von KCl, $KHCO_3$ — | Pt. Die E. M. K. dieses Elementes hängt von der Konzentration der durchgeleiteten Kohlensäure ab und wird an einem Galvanometer abgelesen.

Die nächste Sitzung fand Mittwoch Vormittag statt und wurde von Herrn Prof. Bernthsen geleitet. Als Erster sprach Herr Kunz-Krause (Dresden), und

zwar über die Cyklogallipharsäure, in welcher der erste Vertreter einer neuen Gruppe natürlich vorkommender Pflanzenstoffe, nämlich der cyklischen Fettsäuren, vorliegen dürfte. — Nachdem noch die Herren H. Meyer (Prag) und Wegscheider (Wien) gesprochen hatten, nimmt das Wort Herr E. König (Höchst) zu einem höchst interessanten Vortrage über die Anwendung von Leukobasen in der Dreifarbenphotographie. Die sogenannten Leukobasen, farblose Verbindungen, die aus den entsprechenden organischen Farbstoffen durch Reduktion entstehen, oxydieren sich langsam an der Luft, indem sie wieder in Farbstoffe übergehen. Diese Oxydation wird durch Licht beschleunigt. In der üblichen Dreifarbenphotographie werden von dem betreffenden Objekte drei Teilnegative hergestellt, von denen das eine beim Kopieren nur die blauen, das zweite nur die roten und das dritte nur die gelben Partien wiedergibt. Die Hauptschwierigkeit war bisher ein geeignetes Kopierverfahren, und das glauben die Höchster Farbwerke jetzt gefunden zu haben. Bei der Untersuchung des Kopierens der Leukobasen, d. h. bei ihrer Oxydation, wurde der erste große Fortschritt dadurch gemacht, daß die Leukobasen in Kollodium gelöst wurden. In diesem Medium ist die Oxydation eine sehr rasche und kräftige, was auf die Anwesenheit von Nitrogruppen zurückgeführt wird. Als Beschleuniger erwies sich Chinolin, als Verzögerer Harnstoff brauchbar. Ist das Bild genügend kopiert, so wird es durch Monochloressigsäure fixiert. Die Darstellung einer Dreifarbenphotographie geschieht also folgendermaßen. Ein Blatt Papier wird mit Blaukollodium übergossen und durch das entsprechende Teilnegativ kopiert. Erscheint das Blaubild genügend kräftig, so wird dasselbe in einer 10 proz. Monochloressigsäure fixiert, gewässert, mit einer dünnen Gelatineschicht überzogen und getrocknet. Das trockene Blaubild wird dann mit Rotkollodium übergossen, wie oben behandelt und getrocknet. Schließlich wird auch noch auf gleiche Weise das Gelbbild erzeugt. Die Lichtechtheit dieser Bilder ist freilich keine absolute, übertrifft aber z. B. die der Eisenblaudrucke. Der Vortrag, während dessen zahlreiche, nach dieser „Pinachromie“ gewonnene Bilder zirkulierten, fand ungeteilten, lebhaften Beifall. — Darauf sprach Herr Bredig (Heidelberg) über adiabatische Reaktionskinetik. Während man bisher fast ausschließlich isotherm gearbeitet hat, sucht er die Frage zu beantworten: Nach welcher Zeit wird bei einer Reaktion eine bestimmte Temperatur im System erreicht. Die interessanten Ausführungen lassen sich an dieser Stelle leider nicht ausführlicher wiedergeben. — Darauf spricht Herr Haber (Karlsruhe) und Herr J. v. Braun (Göttingen). — Herr E. H. Riesenfeld (Freiburg) hat durch Behandeln von Chromsäureanhydrid mit 30 proz. Wasserstoffsuperoxyd und mit Alkalien Salze der Überchromsäure CrO_4 dargestellt. In diesen Salzen kommen auf 1 Atom Cr 6 Atome Sauerstoff. Sie leiten sich von einer hypothetischen Säure $H_4CrO_8 = CrO_4 . 2\,H_2O_2$ ab. Das Anhydrid der Überchromsäure CrO_4 verursacht die bekannte Blaufärbung im Äther, wenn man Chromate usw. mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt und ausäthert. — Nachdem Herr F. Weigert (Leipzig) über umkehrbare photochemische Reaktionen in homogenen Systemen gesprochen und Herr Nernst die Homogeneität dieser Systeme stark angezweifelt hatte, stellte Herr A. Binz (Bonn) für die hydroschweflige Säure $H_2S_2O_4$ eine neue unsymmetrische Konstitutionsformel auf, und zwar auf Grund der Umsetzungsresultate zwischen Natriumhydrosulfit und Dimethylsulfat. Auf Grund noch nicht publizierter Versuche der Badischen Anilin- und Sodafabrik stimmt Herr A. Bernthsen der Binzschen Formel $NaSO . O . SO_2Na$ zu.

In der Nachmittagssitzung, welche Herr J. Thiele leitete, sprachen Herr Abegg (Breslau) über die Tendenz des Überganges von Thalli- in Thallosalze und das Oxydationspotential des Sauerstoffs; Herr v. Cordier (Graz) über eine wahrscheinliche Stereoisomerie des Stickstoffes beim Guanidinpikrat; Herr Mohr (Heidelberg) über einen Beitrag zum Benzolproblem und Herr Th. Posner (Greifswald) über die Konstitution der Phenochinone und Chinhydrone. — In seinem Vortrage „Zur Stereochemie des Chroms“ berichtete Herr Th. Pfeiffer (Zürich), daß es ihm gelungen ist, zum ersten Male mehrere Reihen stereoisomerer Chromverbindungen darzustellen. Die in Betracht kommenden Körper sind sämtlich einfach zusammengesetzte Additionsprodukte von zwei Molekülen Äthylendiamin (en) an ein Molekül eines Salzes des dreiwertigen Chroms. Sie besitzen die allgemeine Konstitutionsformel $[en_2CrX_2]X$. — Darauf führte Herr L. Spiegel (Berlin) aus, daß man bisher bei der Kondensation von Eiweißspaltprodukten lediglich eine Wasserentziehung zu bewirken suchte, da man die Verdauung als einfachen hydrolytischen Prozeß aufgefaßt habe. Dem Vortragenden scheint nun eine Kondensation mit Hilfe von Aldehyden, speziell von Formaldehyd, nicht unmöglich zu sein. Er läßt daher auf Peptone verschiedener Herkunft etwas Formaldehyd wirken, wodurch sich nach längerem Stehen feste Schichten absetzen, die in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich sind. Bei den in Lösung gebliebenen Produkten scheint es sich um koagulable Eiweißkörper zu handeln, denn diese Lösungen geben alle Eiweißreaktionen. — Nachdem noch Herr W. Herz (Breslau) über die Löslichkeitsbestimmungen verschiedener Salze in Wasser - Acetongemengen vorgetragen hatte, wurden die Sitzungen der Sektion für Chemie und Elektrochemie geschlossen. J. Meyer.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 octobre. A. Chauveau: La discontinuité des travaux extérieurs des muscles, comparée à la discontinuité de leurs travaux intérieurs, au point de vue de la dépense d'énergie qu'entraîne la contraction. — Moissan fait hommage d'un exemplaire de l'édition anglaise de son Volume: „Le four électrique“ traduit par M. de Mouilpied. — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. Maurice d'Ocagne ayant pour titre: „Leçons sur la Topométrie et la cubature des terrasses.“ — Louis Maillard: Sur l'expérience de Perrot. — E. Rothé: Photographies en couleurs obtenus par la méthode interférentielle sans miroir de mercure. — Georges Charpy et Louis Grenet: Sur les températures de transformation des aciers. — Léo Vignon et Simonet: Dérivés substitués du phényldiazoaminobenzène. — Eugène Pittard: La taille, le buste, le membre inférieur chez les individus qui ont subi la castration. — A. Billet: Culture d'un Trypanosome de la Grenouille chez une Hirudinée; relation ontogénique possible de ce Trypanosome avec une Hémogrégarine. — C. Lebailly: Sur quelques Hémoflagellés des Téléostéens marins. — Pierre Termier: Nouvelles observations géologiques sur les nappes de la région du Brenner. — A. Dauphin adresse une Note ayant pour titre: „Étude des appareils d'aviation. — Darfeuille adresse des Notes sur une nouvelle pile, un baromètre hydrostatique et divers autres appareils.

Vermischtes.

Am 16. Juli entlud sich ein heftiges Gewitter von 30 Minuten Dauer über der Stadt Autun; der Blitz schlug mehrmals ein, und das Gewitter endigte mit einem Kugelblitz, der mit großem Getöse und einem trockenen Schlag ohne Rollen zerstob. Herr Roche gibt einige Notizen über diesen Kugelblitz, der an drei verschiedenen Punkten auf einer Strecke von 500 m gesehen worden ist und an 15 verschiedenen Teilen der Stadt sonderbare Wirkungen erzeugt hat, von denen hier nur angeführt sei, daß mehrere Personen weggeschoben worden oder Stöße erlitten, der eine an der Nase, ein anderer am Arm, einem Schüler war ein Arm 1 Stunde lang gelähmt; alle getroffenen Personen empfanden ein unangenehmes Kribbeln, ein anderer hatte eine schwere Wunde am Handgelenk. Außer diesen nicht neuen Erscheinungen wurde noch folgendes beobachtet: 30 m von seinem Ausgangspunkt erzeugte der Kugelblitz eine sehr starke Erschütterung an dem mit einem Blitzableiter versehenen Hause der Unterpräfektur; die anwesenden Personen glaubten, daß er vom Blitz getroffen sei; sie verspürten eine heftige Erschütterung. Als aber der Blitzableiter untersucht wurde, zeigte er

sich in unversehrtem Zustande. „Es scheint hiernach, daß der Blitzableiter ohne Wirkung auf den Kugelblitz sei.“ (Compt. rend. 1904, t. CXXXIX, p. 465.)

In einem lichtdicht abgeschlossenen Raume im Tiefbau des Wernerschachtes zu Joachimsthal hat Herr J. Stěp eine photographische Platte der Strahlung von frisch gebrochenem Uranerz durch vier Tage ausgesetzt. Nach der Entwickelung wurden deutliche Schattenbilder von dazwischen geschobenen, dünnen Bleiplatten erhalten und damit nachgewiesen, daß auch das frisch gebrochene, der Wirkung des Tageslichtes nicht ausgesetzte Uranerz radioaktiv ist. Ebenso erregten solche frisch gebrochene Stücke in der Grube eine deutliche Lichtwirkung auf fluoreszierenden Schirmen von Calciumsulfid, Zinksulfid und Baryumplatincyanür. Die Versuche sollen fortgesetzt und im besonderen die Wirkung von Belichtung festgestellt werden. (Wiener akad. Anzeiger 1904, S. 199.)

Die von radioaktiven Körpern ausgesandten β-Strahlen besitzen, wie Herr Jean Becquerel findet, in gleicher Weise wie bei Blondlotschen N-Strahlen die Fähigkeit, kleine Oberflächen von Calciumsulfid bei senkrechter Betrachtung sichtbarer zu machen. Schaltet man einen Trog mit destilliertem Wasser in die Bahn, so verschwindet der Helligkeitsunterschied bei den β-Strahlen wie bei den N-Strahlen. Es ließ sich übrigens auch direkt nachweisen, daß bei Einwirkung von Uraniumsalzen das Schwefelcalcium eine Quelle für N-Strahlen wird. Weiter konnte Herr Becquerel an einigen poloniumhaltigen Wismutoxydstücken (von der Aktivität 60) das Verhalten der α-Strahlen gegen den Phosphoreszenzschirm untersuchen und feststellen, daß das Polonium die Helligkeit des Calciumsulfids bedeutend herabsetzt, ganz so wie die Einwirkung von N_1-Strahlen. Wenn man die α-Strahlen abhält durch Einhüllen des Polonium enthaltenden Röhrchens in Papier, so hört die Verdunkelung auf, und es zeigt sich sogar eine geringe Steigerung der Helligkeit als Wirkung der stark durchdringenden (wahrscheinlich γ-) Strahlen. Tröge mit destilliertem Wasser heben auch hier die Wirkung der α-Strahlen in derselben Weise auf, wie sie die der N_1-Strahlen zu hindern vermögen. Die Analogie zwischen den N-Strahlen und den β-Strahlen einerseits, sowie zwischen N_1-Strahlen und den α-Strahlen anderseits ist um so überraschender, als Herr Becquerel auch eine Wirkung des Magnetfeldes auf die Blondlot-Strahlen gefunden hat, worüber er demnächst Mitteilungen machen wird. (Compt. rend. 1904, t. CXXXIX, p. 40—42.)

Die Frage, ob Stoffe vom Fötus auf die Mutter übergehen, haben die Herren A. Kreidl und L. Mandl dadurch zu beantworten gesucht, daß sie dem Fötus Blut einverleibten und nachsahen, ob Bestandteile desselben im mütterlichen Organismus erscheinen. Für diesen Zweck wurde das Serum der Mutter einer Prüfung unterworfen, gestützt auf die Erfahrung, daß im Serum eines Individuums bei Zufuhr einer fremden Blutart Substanzen auftreten, welche die Blutkörperchen der zugeführten Blutart aufzulösen vermögen. Die Versuche wurden an trächtigen Ziegen ausgeführt und galten gleichzeitig der Frage, ob ein Übergang von dem der Mutter einverleibten Blut auf die Frucht stattfindet. Das Ergebnis der Versuche war folgendes: Wenn die Frucht in einem frühen Entwickelungsstadium sich befindet oder dem Eingriff der Blutinjektion erliegt, so gehen Bestandteile des dem Fötus injizierten Blutes auf die Mutter über und bilden daselbst Schutzstoffe (Hämolysine). War hingegen die Frucht schon in der Entwickelung weit vorgeschritten und überstand sie die Zufuhr des fremden Blutes, so bildete sie selbst Schutzstoffe, die passiv an die Mutter abgegeben wurden. In den letzten Entwickelungsstadien ist der Fötus schon fähig, auf die Zufuhr fremden Blutes mit der Bildung von Schutzstoffen zu reagieren. Wenn der Mutter eine fremde Blutart zugeführt wird, so gehen die von ihr gebildeten Antikörper (Hämolysine) teilweise passiv auf den Fötus über, teilweise fehlen sie im fötalen Serum. Es folgt aus diesen Tatsachen, daß gewisse Körper des Blutes, die allgemein als den Eiweißkörpern nahestehend betrachtet werden, aus dem Fötus in die Mutter gelangen. (Wiener akad. Anz. 1904, S. 219.)

Zwitterblüten beim Wacholder. Während bei Abietineen zweigeschlechtige Zapfen gar nicht selten beobachtet werden, war bisher von den Cupressineen nur ein einziger Fall dieser Art bekannt, von der Gattung Juniperus überhaupt keiner. Der Grund hierfür liegt, wie Herr Otto Renner bemerkt, wohl nur in der Kleinheit der Blüten, an denen man etwa auftretende Besonderheiten nicht im Vorübergehen bemerkt. Ein Wacholder (Juniperus communis) mit Zwitterblüten ist jetzt gefunden. Auf einem Moor bei Seeshaupt am Starnberger See steht ein großer Busch, der fast ausschließlich hermaphrodite Blüten trägt; nur an einzelnen Zweigen finden sich, meist gegen die Spitze zu, allmählich Übergänge bis zu rein weiblichen Blüten. Die typischen Zwitterblüten sind kaum länger als weibliche, aber ebenso breit wie männliche Blüten. Die 3 bis 4 untersten Blattwirtel sind normal, d. h. steril. Dann folgen 2 bis 3 Quirle, deren Blätter Pollensäcke tragen. An den obersten Staubblattkreis schließen unmittelbar die (niemals Pollensäcke tragenden) Fruchtschuppen an, oder es findet sich unter diesen noch ein Quirl kleiner, steriler Blättchen. Diese Zwitterblüten sind proterogyn; ihre Samenanlagen werden zur selben Zeit reif, wo die normalen männlichen Blüten eingeschlechtiger Sträucher stäuben, ihr Pollen dagegen wird erst 14 Tage später reif und kann daher seine Funktion nicht mehr erfüllen, denn es sind dann längst keine empfängnisfähigen Samenanlagen mehr vorhanden. Es werden aber auch nur wenige der Zwitterblüten durch normalen Pollen bestäubt, wahrscheinlich, weil die breiten, eng zusammenschließenden obersten Staubblätter dem anfliegenden Pollen den Zugang zu den Samenanlagen in der Regel verwehren. (Flora 1904, Bd. 93, S. 297—300.) F. M.

Durch Temperaturmessungen an einigen ungarischen warmen und heißen Salzwasserseen und durch daran sich anschließende Experimente hatte Herr Alexander v. Kalecsinsky kürzlich gezeigt, daß die in einer bestimmten Tiefe zwischen zwei kälteren Schichten befindliche heiße Wasserschicht ihre Wärme nur von der Sonne erhalten konnte, und daß sowohl der natürliche als auch ein künstlich hergestellter Salzsee nur dann Wärme aufzuspeichern vermag, wenn die Oberfläche mit einer Süß- oder verdünnten Salzwasserschicht bedeckt ist (Rdsch. 1902, XVII, 254). Später wurde der in der Nähe der früher gemessenen Szovátaseen gelegene kochsalzhaltige Korondsee untersucht, der aber ein abweichendes Verhalten zeigte; als jedoch dessen Salzwasser in eingegrabenen Holzfässern gesammelt und vorsichtig mit Süßwasser überschichtet wurde, erwärmte sich dasselbe im Sonnenschein schon nach wenigen Stunden um 3 bis 4°. Herr v. Kalecsinsky hat nun weitere Versuche angestellt, in denen er statt der Kochsalzlösung Lösungen von Bittersalz, Glaubersalz, Salmiak und Soda in großen eingegrabenen Holzfässern mit Süßwasser überschichtet der Sonnenwärme exponierte; ferner wurde Süßwasser in einem Fasse mit Petroleum, in einem anderen mit Olivenöl überschichtet und neben einem Fasse mit reinem Süßwasser der Sonnenwärme ausgesetzt. Letzteres zeigte, nachdem die Versuche von Mai bis August bei meist

kühlem windigen Wetter angedauert, die Oberfläche am wärmsten und nach unten abnehmende Temperaturen, während die konzentrierten Salzlösungen nicht an der Oberfläche, sondern in einer gewissen Tiefe unter derselben sich am stärksten erwärmt hatten. Das reine Wasser und die Salzlösungen haben sich meist nur um 5° erwärmt, und ihre Temperatur hat 30° nicht überstiegen; diejenige des mit Öl bedeckten Wassers hatte jedoch um 10 bis 20° zugenommen. Es folgt somit aus den neuen Versuchen, daß eine Aufspeicherung von Sonnenwärme nicht nur in den Kochsalzseen, sondern auch in den konzentrierten Lösungen anderer Salze stattfindet, wenn ihre Oberfläche mit Süßwasser oder verdünnter Lösung überschichtet, und auch im Süßwasser, wenn es mit Öl bedeckt ist. Ähnliche, wenn auch nicht so warme Seen als in Ungarn sind an verschiedenen anderen Punkten der Erdoberfläche beobachtet worden. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 843—847.)

Während Funkenentladungen in Gasen bereits in einer sehr umfangreichen Literatur behandelt sind, liegen über die Entladung in Flüssigkeiten wenig Arbeiten vor. Herr Karl Przibram hat diese Lücke auszufüllen begonnen und gibt in einer vorläufigen Mitteilung die positiven und negativen Funkenlängen, die er in 35 organischen Flüssigkeiten und in Brom unter gleichen Versuchsbedingungen erhalten. Aus der Tabelle der beobachteten Funkenlängen leitet er folgende Sätze ab: 1. In einer homologen Reihe nimmt die Funkenlänge mit wachsendem Molekulargewicht ab, und zwar für die längeren positiven Funken rascher als für die negativen, so bei den Kohlenwasserstoffen der Paraffin- und Benzolreihe, ferner bei Anilin und Orthotoluidin. Bei den Alkoholen werden die Verhältnisse durch die große Leitfähigkeit der niederen Glieder, die der Bildung langer Funken entgegenwirkt, kompliziert. 2. Eintritt eines Halogenatoms oder der NH_2-Gruppe bewirkt bei Benzol eine bedeutende Verlängerung, namentlich der positiven Funken. 3. Auch Sauerstoffverbindungen scheinen längere Funken zu geben als die entsprechenden Kohlenwasserstoffe, und zwar sind in ihnen die negativen Funken gerade so lang wie die positiven oder sogar beträchtlich länger. — In den organischen Flüssigkeiten zeigen sich kleinere Gasmengen, jedoch nicht an den Elektroden, wie bei den Elektrolyten, sondern längs der ganzen Entladungsbahn, wo selbst die feinen Glasbläschen fein verzweigte Lichtbündel darstellen. (Physikalische Zeitschrift, Jahrg. V, S. 574.)

Das R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti hat in der Jahressitzung am 29. Mai die Preisaufgaben für die nächsten Jahre teils wiederholt, teils neu gestellt; unter diesen finden sich nachstehende naturwissenschaftliche Themata:

Premi di Fondazione Querini Stampalia: 1) Perfezionare in qualche punto importante la geometria proiettiva delle superficie algebriche a due dimensioni dello spazio ad n dimensioni. (Termin: 31. Dez. 1906. — Preis: 3000 L.)

2. Monografia e geofisica biologica dei laghi veneti, tipici, per altitudine e giacitura, escluso il Garda. (L'autore, premessa una completa bibliografia dei lavori sulla limnologia veneta finora publicati, ed un' esatta numerazione dei laghi veneti, passerà ad illustrare dal punto di vista geografico, fisico, zoologico e botanico, quelli che sembrano più tipici e caratteristici, sia per la loro diversa altitudine, sia per la giacitura — natura geologica, origine delle acque, batimetria, condizioni fisiche circostanti —. La monografia sarà più apprezzata ove sia corredata d'illustrazioni grafiche). (Termin: 31. Dez. 1907. — Preis: 3000 L.)

Die Bewerbungsschriften können italienisch, französisch, deutsch oder englisch abgefaßt sein und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Autors frei an das Sekretariat des Instituts eingesandt werden.

Zwei weitere Preisaufgaben physiologischer Themata sind für Italiener und zwar nur für die korrespondierenden Mitglieder des Instituts gestellt.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat den Direktor der Sternwarte und ordentlichen Professor der Astronomie Dr. Hermann Struve in Berlin zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Joly, außerordentlicher Professor der Mathematik, zum ordentlichen Professor an der Universität Lausanne; — Dr. C. J. Keyser zum Professor der Mathematik an der Columbia University; — Herr H. M. Macdonald F. R. S. zum Professor der Mathematik an der University of Aberdeen; — Privatdozent Prof. Dr. Alfred Philippson in Bonn zum ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Bern.

Berufen: Prof. Dr. Franz Tangl in Budapest als Professor der physiologischen Chemie an die Universität Innsbruck; — Prof. Kowalewski in Greifswald als außerordentlicher Professor der Mathematik nach Bonn; — der außerordentliche Professor der Mathematik an der Universität Heidelberg Dr. Georg Landsberg nach Breslau.

Gestorben: Am 19. Oktober zu Prag der Professor der medizinischen Chemie Dr. Hugo Huppert, 73 Jahre alt; — am 22. Oktober zu Berlin der Anthropologe Geh. San.-Rat Prof. Dr. Max Bartels, 61 Jahre alt; — Herr Alonzo B. Cornell, der Gründer der Cornell University.

Astronomische Mitteilungen.

Das Spektrum des Veränderlichen S Sagittae ist von Herrn Curtiss auf der Licksternwarte siebenmal aufgenommen worden. Aus den veränderlichen Positionen der Linien folgt eine Schwankung der Geschwindigkeit des Sternes längs der Sehrichtung im Betrage von 34 km (von + 3,9 bis — 30,2 km), die Periode kann der Lichtwechselperiode gleich gesetzt werden. Danach wäre S Sagittae als ein spektroskopischer Doppelstern anzusehen, dessen Bahnelemente denen von η Aquilae ähnlich zu sein scheinen. Ein ebensolches Sternsystem dürfte auch der Veränderliche Y Sagittarii darstellen, dessen radiale Geschwindigkeit nach neun Aufnahmen von Herrn Curtiss um 17 km schwankt. Derselbe Astronom hat auch die Spektra der Sterne R Scuti und W Cygni, deren Lichtwechsel einen Übergang von den kurzperiodischen Veränderlichen zu den vom Miratypus bildet, durch längere Reihen von Aufnahmen untersucht. Er konstatierte um die Zeiten der Lichtmaxima von R Scuti eine bedeutende Aufhellung der Absorptionslinien des Wasserstoffs, bei einem Maximum waren diese Linien überhaupt als helle Linien erschienen, was bei W Cygni wiederholt der Fall war. Die Entdeckung vieler langperiodischer Veränderlicher ist gerade der Eigentümlichkeit ihrer Spektra zu verdanken, daß sie neben starken Absorptionslinien helle Wasserstofflinien zeigten. (Astrophys. Journal XX, 231.)

Ephemeride des Enckeschen Kometen, berechnet von M. Kaminsky (Astron. Nachr. Nr. 3973):

Tag	AR	Dekl.	S	E
3. Nov. .	23 h 10,6 m	+ 24° 9′	212 Mill. km	82 Mill. km
11. „ .	22 33,2	+ 20 36	195 „ „	78 „ „
19. „ .	21 58,8	+ 16 24	177 „ „	75 „ „
27. „ .	21 27,8	+ 11 55	158 „ „	73 „ „
5. Dez. .	20 58,4	+ 7 15	138 „ „	72 „ „

S bedeutet die Entfernung des Kometen von der Sonne, E die von der Erde; letztere erreicht Anfang Dezember ihren kleinsten Wert. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 10. November 1904. Nr. 45.

Die Sinnesorgane der Pflanzen.

Von Prof. **G. Haberlandt** (Graz).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1904 zu Breslau.)

Hochgeehrte Versammlung! Betrachtungen über die Unterschiede zwischen Tier- und Pflanzenreich haben seit jeher einen Maßstab zur Beurteilung der Fortschritte geliefert, welche auf dem gemeinsamen Felde botanischer und zoologischer Forschung im Laufe der Zeiten gemacht worden sind. Viele Jahrhunderte lang betrachtete es die Naturforschung als eine selbstverständliche Aufgabe, die aristotelische Grenzmauer zwischen Tier- und Pflanzenreich immer mehr zu verstärken und zu erhöhen. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts tauchte die Frage auf, ob der hartnäckige, logische Zwang, der den Systematiker immer wieder veranlaßt, die größten systematischen Einheiten paarweise anzuordnen, die unendliche Mannigfaltigkeit der Natur auch richtig zum Ausdruck bringe. Bald wurden kräftige Zweifel laut, und die früher so sorgfältig gehütete Grenzmauer zwischen den beiden Reichen organischen Lebens verfiel allmählich und wurde an manchen Stellen gänzlich niedergerissen. Auf ihren Trümmern pflanzte die allgemeine Biologie ihre Fahne auf, und statt nach den Unterschieden sucht man heutzutage nach den gemeinsamen Merkmalen in der Organisation und im Leben der Tiere und Pflanzen.

Mit der Entdeckung des zelligen Aufbaues des Tier- und Pflanzenkörpers war der erste große Schritt getan, um die Gemeinsamkeit der Organisation in beiden Reichen festzustellen. Das Entscheidende war dabei die Erkenntnis, daß die Zelle nicht nur als Formelement, sondern auch als Elementarorgan und Elementarorganismus in beiden Reichen dieselben Grundeigenschaften besitze. Das lebende Protoplasma, mag es nun tierischen oder pflanzlichen Ursprungs sein, birgt alle die großen Lebensrätsel in sich, um deren Lösung wir uns mit wechselndem Glück, doch immer erklärungsfreudig bemühen.

Das Wesen der lebenden Substanz wird durch keine Grundeigenschaft so scharf gekennzeichnet wie durch die Reizbarkeit. Nicht nur das tierische, auch das pflanzliche Protoplasma ist zur Aufnahme verschiedenartiger äußerer Reize mit spezifisch verschiedenen Reizbarkeiten ausgerüstet. Wenn die Sinnpflanze bei unsanfter Berührung ihre Blattstiele senkt und die Fiederblättchen zusammenklappt, wenn ein einseitig beleuchteter Stengel sich gegen die Lichtquelle zu krümmt, oder wenn eine schwärmende Bakterie auf ein Fleischstückchen zusteuert, so haben wir es mit Reizbewegungen zu tun, die ganz analog sind jenen, die auch im Lebensgetriebe der Tiere eine so buntschillernde Rolle spielen. Die Reizbarkeiten der Tiere hat man seit alters her als ihr Empfindungsvermögen, die Aufnahme gewisser äußerer Reize als Sinneswahrnehmungen bezeichnet. Nichts kann uns hindern, nachdem die prinzipielle Übereinstimmung der Reizbewegungen im Tier- und Pflanzenreiche sicher erkannt ist, auch den Pflanzen ein Empfindungsvermögen und Sinneswahrnehmungen zuzuschreiben. Schon Gustav Theodor Fechner hat dies vorahnend ausgesprochen. In seinem 1848 erschienenen Werke „Nanna, oder das Seelenleben der Pflanzen“, worin sich die zartesten Phantasien des Märchenerzählers wie blühende Zweige um ein streng wissenschaftliches Gedankengerüste ranken, — in diesem merkwürdigen Buche schreibt Fechner den Pflanzen „ein reich entwickeltes Sinnesleben“ zu, und in den letzten Dezennien haben Pflanzenphysiologen mit klangvollen Namen gewisse Empfindlichkeiten der Pflanzen mit den Sinnen der Tiere verglichen oder direkt als solche bezeichnet.

Wenn nun die Pflanzen den Tieren gleich mit Sinnesfähigkeiten begabt sind, so taucht sofort die weitere Frage auf, ob sie auch Sinnesorgane besitzen, ob sie zur Aufnahme bestimmter äußerer Reize, so wie die Tiere mit eigenen Perzeptionsorganen ausgerüstet sind? Es leuchtet ein, daß die Antwort auf diese Frage für das Verständnis des Wesens pflanzlicher Organisation und pflanzlichen Lebens von großer Tragweite ist. Nun muß es sich zeigen, ob das geflügelte Wort Franz Ungers, der einst von der „Tierwerdung der Pflanze“ sprach, in einem gewissen Sinne doch zu Recht besteht.

Die Pflanzenphysiologie feiert in diesem Jahre das Jubiläum einer wichtigen Entdeckung. Hundert Jahre sind nämlich verstrichen, seit zum erstenmal an einer hochentwickelten Pflanze Sinnesorgane im strengsten Sinne des Wortes beobachtet worden sind. Im Jahre 1804 entdeckte Sydenham Edwards die Sensibilität der sechs kleinen Borsten auf der Oberseite des Blattes der Venusfliegenfalle, der Dionaea muscipula. Dieses insektivore Pflänzchen ist nächst der Mimosa pudica wohl das merkwürdigste pflanzen-

physiologische Geschenk, das wir der Neuen Welt verdanken. Auf jeder der beiden Blatthälften, die am Rande mit derben, kräftigen Zähnen versehen sind, sitzen drei aufrechte Fühlborsten und zahlreiche runde Verdauungsdrüsen. Kriecht ein Insekt über die Blattfläche und berührt es eine der Borsten, so klappen die Blatthälften rasch zusammen, das Insekt ist festgeklemmt, die Zähne des Randes greifen fest in einander und machen jeden Fluchtversuch unmöglich. Das Insekt wird getötet, verdaut, und langsam öffnet sich wieder das Blatt, von neuem auf Beute lauernd. — Man möchte nun meinen, daß die Entdeckung der Empfindlichkeit jener sechs Borsten des Dionaeablattes für die Weiterentwickelung der Pflanzenphysiologie alsbald von größter Bedeutung hätte werden müssen. Davon war aber keine Rede, die Überraschung war zu groß und deshalb unverständlich. Der Tatsachenschatz der Botanik war um ein wunderliches Kuriosum reicher geworden, das war alles. Es ist gewiß eine für die historische Entwickelung der Wissenschaft sehr bezeichnende Tatsache, daß im Verlauf der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht weniger als fünf Forscher unabhängig von einander die Sensibilität der Dionaea-Fühlborsten entdeckt haben: Sydenham Edwards 1804, Nuttal 1818, Curtis 1834, Lindley 1848 und endlich Oudemans 1859. Die Verfasser botanischer Lehr- und Handbücher hüteten sich, diese unbequeme Tatsache zu berücksichtigen. Und wenn sie davon Notiz nahmen, so geschah es meist von dem nicht unberechtigten Gesichtspunkte aus, den Schleiden in seinen Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik mit der ihm eigenen rücksichtslosen Bestimmtheit gekennzeichnet hat: „Für den Naturforscher muß diese Pflanze und ihre Verwandten zurzeit noch ein Markstein sein, welcher ihm die Grenze seines Wissens anzeigt, und eine Warnungstafel, nicht das Gebiet mit Träumereien zu bevölkern, welches durch seine ernste Tätigkeit erst genauer zu erforschen ist.“

In der Tat mußten im Entwickelungsgange der Pflanzenphysiologie vorerst drei wichtige Etappen erreicht werden, bevor die Entdeckung Sydenham Edwards' zum Ausgangspunkte für planmäßige Forschungen über die Sinnesorgane der Pflanzen werden konnte. Vor allem waren die alten Begriffe des Reizes und der Reizbarkeit, die seit dem Aufblühen der physikalisch-chemischen Richtung der Pflanzenphysiologie geradezu in Verruf geraten und schließlich ganz vergessen waren, von neuem aufzugreifen; es mußte ihnen der Schleier des Mystischen genommen und ein scharfes, wissenschaftliches Gepräge erteilt werden. Es ist das große Verdienst von Pfeffer, diese Neuprägung vorgenommen zu haben: die Reizvorgänge sind Auslösungsvorgänge; der Reiz ist nur die Veranlassung, daß im Organismus schlummernde Betriebskräfte wirksam werden und Reaktionen zur Folge haben, deren Verlauf und Endergebnis durch die jeweiligen Organisationsverhältnisse bestimmt werden.

Die zweite Voraussetzung für eine erfolgreiche Forschung nach pflanzlichen Sinnesorganen war die Erkenntnis, daß so wie im tierischen auch im pflanzlichen Organismus die Orte der Reizaufnahme und der Reizreaktion von einander räumlich getrennt sein können. So wie die Motte mit ihren Augen den Lichtreiz aufnimmt und mit den Flügeln der Flamme zueilt, so nimmt auch das junge Haferpflänzchen mit der Spitze der Keimblattscheide die Richtung wahr, in der die Lichtstrahlen einfallen, worauf dann in einer tiefer gelegenen Zone die heliotropische Krümmung erfolgt. Die Entdeckung dieser wichtigen Tatsache ist eines der vielen Einzelverdienste, die sich Charles Darwin als Pflanzenphysiologe erworben hat.

Die räumliche Trennung von Reizaufnahme und Reizreaktion setzt selbstverständlich die Möglichkeit einer Reizfortpflanzung voraus, deren Nachweis die dritte Etappe bildet. — In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle beruht auch im Pflanzenkörper die Reizleitung auf der Ausbreitung rätselhafter Erregungszustände im lebenden Protoplasma. Solange man noch der Ansicht war, daß die festen Zellmembranen der pflanzlichen Zellen die benachbarten Plasmakörper von einander vollständig trennen, hing die Annahme einer plasmatischen Reizleitung von Zelle zu Zelle vollständig in der Luft Es war daher eine im vollsten Sinne des Wortes bahnbrechende Entdeckung, als Eduard Tangl als erster die zarten Plasmafäden nachwies, die, die Wände durchquerend, benachbarte Plasmakörper mit einander in unmittelbare Verbindung setzen. Nun war das Vorhandensein kontinuierlicher Bahnen festgestellt, und der Vergleich der verbindenden Plasmafäden mit tierischen Nervenfasern ließ nicht mehr lange auf sich warten.

So war nunmehr der Boden vorbereitet, auf dem die Forschung nach pflanzlichen Sinnesorganen sicheren Fuß fassen konnte, ohne sich dem Vorwurfe auszusetzen, phantastischen Analogien nachzujagen. Aber noch immer verhielt sich die Pflanzenphysiologie im ganzen und großen zurückhaltend. Man erinnerte sich zwar wieder der längst entdeckten Fühlborsten der Dionaea muscipula und einiger ähnlicher Sonderbarkeiten, doch sollten dieselben als seltene Ausnahmen nur die allgemein herrschende Regel bestätigen, wonach für die Pflanzen im Gegensatze zur Tierwelt eine „diffuse“ Ausbreitung der Empfindlichkeit charakteristisch wäre. Die Lokalisierung der Empfindlichkeit auf bestimmte Stellen von besonderem anatomischen Bau, oder mit anderen Worten, das allgemeine Vorkommen spezifischer Sinnesorgane wurde nach wie vor als ein besonderes Attribut des tierischen Organismus betrachtet. Noch stand also ein stattlicher Turm der alten Grenzmauer aufrecht. War auch die aristotelisch-linnéische Begriffsbestimmung von Tier und Pflanze in rein physiologischer Hinsicht bereits ein überwundener Standpunkt, ein anatomisch-histologischer Rest jener alten Definitionen war doch zurückgeblieben.

Dies war der Stand der Frage, als ich vor einer Reihe von Jahren daran ging, mich anhaltend und

systematisch mit den Sinnesorganen der Pflanzen zu beschäftigen.

Die physiologische Pflanzenanatomie lehrt auf hundertfältige Weise, wie weit auch im Bau des pflanzlichen Organismus die Arbeitsteilung vorgeschritten ist, in wie vollkommener Weise Bau und Funktion übereinstimmen, wie zweckmäßig, um mich teleologisch auszudrücken, jedes Laubblatt, jede Wurzel, ja jedes mit einer bestimmten Funktion betraute Haargebilde in allen Einzelheiten konstruiert ist. Wäre es nicht sehr sonderbar, wenn die Pflanze nur hinsichtlich der so wichtigen und allgemein verbreiteten Funktion der Reizperzeption eine Ausnahme machen würde? Ist es wahrscheinlich, daß das so allgemein gültige Prinzip der Arbeitsteilung vor dieser Funktion Halt gemacht hat?

Bevor ich es nun versuche, die Sinnesorgane der Pflanzen in allgemeinen Zügen zu schildern, wollen wir uns vorerst noch daran erinnern, daß die Perzeption des Reizes eine Funktion des lebenden, sensiblen Protoplasmas ist. Indem der äußere Reiz die physikalische und chemische Struktur des empfindlichen Plasmas verändert, kommt das erste Glied der physiologischen Reizkette zustande, deren letztes Glied, die Reizreaktion, sehr oft eine Reizbewegung ist. Die durch den Reiz bewirkte Änderung in der Beschaffenheit des sensiblen Plasmas, sein Reiz- oder Erregungszustand, ist das Wichtigste, das eigentlich Entscheidende beim Vorgang der Reizaufnahme. Doch wissen wir nicht und werden es niemals beobachten können, was beispielsweise in der reizbaren Plasmahaut einer Fühlborste oder Fühlpapille vor sich geht, wenn sie durch Zug oder Druck mechanisch gereizt, d. h. deformiert wird. Was für feinste Plasmastrukturen dabei zusammenstürzen, welche neue Konfigurationen des molekularen Baues sich einstellen, das wird uns wohl immer ein Rätsel bleiben; — in diese Fernen des Mikrokosmos dringt kein menschliches Auge, möge das Mikroskop auch noch so vollkommen werden.

Der Erforscher der Sinnesorgane muß also von vornherein mit einer gewissen Resignation an seine Aufgabe treten. Die Erkenntnis des Wichtigsten, Interessantesten ist ihm versagt, allein es ist ihm doch manches aufzudecken gegönnt, was höchst beachtenswert ist. Es kann für den eigentlichen Vorgang der Reizaufnahme, für seine Sicherheit und Genauigkeit nicht gleichgültig sein, wie der Reiz das sensible Plasma trifft. Damit die Reizperzeption dem Organismus einen biologischen Vorteil bringen könne, muß der Reiz gewissermaßen erst zu einem Verständigungsmittel gemacht werden, durch das die Außenwelt zum Organismus spricht und diesen nunmehr veranlaßt, alles vorzukehren, was zur Erhaltung und Förderung seiner Lebensfunktionen nötig ist. Die wichtige Aufgabe nun, die Angriffsweise der Reize auf die sensiblen Teile des Protoplasmas in vorteilhafter Weise zu bestimmen und zu regeln, ist die Funktion jener histologischen und anatomischen Einrichtungen der Sinnesorgane, die allein der unmittelbaren Beobachtung zugänglich und erforschbar sind. Alle unsere Bemühungen, in den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion der Sinnesorgane einzudringen, müssen sich auf diese die eigentliche Reizung des Plasmas bloß vorbereitenden und begünstigenden Einrichtungen und Aktionen beschränken. Das ist wenig und viel zugleich. Wenig, weil es den innersten Kern der Frage unberührt läßt, viel, weil es die unerschöpfliche Mannigfaltigkeit der Mittel aufdeckt, die dem Organismus zu Gebote stehen, um sich die Kräfte der Außenwelt auch in der Form von auslösenden Reizen dienstbar zu machen.

Der erste Teil meiner Aufgabe bestand darin, Bau, Funktion und Verbreitung jener Sinnesorgane der Pflanzen zu studieren, die zur Perzeption von mechanischen Reizen im engeren Sinne des Wortes dienen und demnach den Tastorganen der Tiere vergleichbar sind. Bei vielen Pflanzen werden durch Stoß, Reibung oder Berührung vorteilhafte Bewegungen ausgelöst, die oft so rasch verlaufen, daß Du Bois-Reymond einst im Hinblick darauf die grüne, chlorophyllführende Pflanze geradezu als ein „Tier mit hochentwickelten Reduktionsorganen“ bezeichnet hat. Um gleich an die bekannteste dieser „Sinnpflanzen“, an die Mimosa pudica, anzuknüpfen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die so auffallenden Reizbewegungen ihrer Blätter unter anderen auch ein Schutzmittel gegen aufkriechende Insekten darstellen, die durch die rasch sich senkenden Blattstiele abgeworfen oder verjagt werden. Es war mir stets ein vom Reiz des Geheimnisvollen umwobener Anblick, wenn ich auf Ceylon oder auf Java inmitten eines niederen Mimosengebüsches sitzend und zeichnend, ganz plötzlich hier und da in dem reglosen Blattgewirr ein einzelnes Blatt sich senken sah, scheinbar ganz unmotiviert, tatsächlich aber von einem Insekt gereizt, das eine der am Bewegungsgelenk befindlichen Fühlborsten berührt und verbogen hatte. Man kann sich leicht auch durch den Versuch davon überzeugen, daß bei genügender Reizbarkeit der Pflanze schon eine leise Berührung der Borsten mit einer Nadelspitze genügt, um die Reizbewegung auszulösen. In vollkommenster Ausbildung lassen sich diese Fühlborsten gewissermaßen mit einer Korkpresse vergleichen. An der Basis der schräg aufsitzenden, steifen, dickwandigen Borste, die als Hebel fungiert, befindet sich in dem Winkel zwischen Gelenkoberfläche und Borste ein sensibles Gewebepolster, das stark zusammengepreßt wird, wenn man den steifen Hebelarm nur etwas niederdrückt. Nach ganz demselben Prinzip gebaute Fühlborsten habe ich auch bei einer anderen Sinnpflanze, dem Biophytum sensitivum, beobachtet. Da die Mimosa eine aus Südamerika stammende Leguminose, das Biophytum eine im tropischen Asien heimische Oxalidee ist, so geht daraus besonders deutlich hervor, wie trotz räumlicher und verwandtschaftlicher Entfernung die Anpassung an gleiche Bedürfnisse höchst gleichartig gebaute Sinnesorgane hervorzubringen vermochte.

Ein anderes, gleichfalls sehr zweckmäßig konstruiertes Modell tritt uns in den Fühlborsten der beiden insektenfressenden Pflanzen Dionaea muscipula und Aldrovandia vesiculosa entgegen. Schon Oudemans hat gefunden, daß am Fuße der steifen Borsten des Dionaeablattes eine auffallende Einschnürung vorhanden ist, und spätere Untersuchungen haben gezeigt, daß an dieser wie ein Gelenk fungierenden Einschnürungsstelle kranzförmig angeordnet die plasmareichen Sinneszellen liegen. Bei jeder Berührung des steifen Borstenstückes, das als Hebelarm dient, werden die Sinneszellen stark deformiert; namentlich sind es die den Zellwänden anliegenden Plasmahäute, die eine starke Dehnung und Pressung erfahren. Auch die von Ferdinand Cohn vor 30 Jahren in dieser Stadt entdeckten Fühlborsten der Aldrovandia, einer kleinen, insektivoren Wasserpflanze, gehören diesem Typus an: zwischen den beiden steifen Abschnitten der Borste ist das kurze, weiche, sehr biegsame Gelenk eingeschaltet, das aus den Sinneszellen besteht. Wird eine solche Borste gebogen, so erscheint sie demnach nicht gleichmäßig gekrümmt, sondern an der allein sensiblen Gelenkstelle scharf eingeknickt; die Deformierung der Sinneszellen ist demnach eine sehr große.

Wir können den eben besprochenen Fällen bereits entnehmen, worin das allgemeinste Bauprinzip der Sinnesorgane für mechanische Reize besteht: stets handelt es sich darum, durch geeignete anatomische Einrichtungen die zur Reizung erforderliche plötzliche Deformierung des empfindlichen Plasmas zu begünstigen und einen möglichst großen Teil der Gesamtintensität des Stoßes gegen die reizempfindlichen Orte der Sinneszellen zu lenken. Reizkonzentration ist kurz gesagt der Sinn aller der Hilfseinrichtungen, die im Bau der Sinnesorgane zur Perzeption mechanischer Reize beobachtet werden.

(Schluß folgt.)

A. Gockel: Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit der Atmosphäre von meteorologischen Faktoren. (Physik. Zeitschr. 1904, Jahrg. V, S. 257—259.)

Es ist eine bekannte Tatsache, daß in freier Luft die Zerstreuungsgeschwindigkeit sowohl positiver als auch negativer Ladung im Winter bedeutend geringer ist als im Sommer. Diesen Unterschied hat man seither im wesentlichen auf den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Luft in beiden Jahreszeiten zurückgeführt. Luft, die einen höheren Feuchtigkeitsgehalt hat, bietet der Bewegung der Ionen einen größeren Widerstand dar als solche, die trockener ist. Bei demselben Gehalt an Ionen wird daher offenbar im Sommer die Zerstreuungsgeschwindigkeit größer sein als im Winter; und insofern erschien die seitherige Auffassung plausibel.

Herr A. Gockel beschreibt nun eine Anzahl von Beobachtungen, aus denen erhellt, daß der Unterschied der Zerstreuungsgeschwindigkeit in beiden Jahreszeiten nicht allein von der Verschiedenheit der relativen Feuchtigkeit abhängt, sondern daß auch die Temperaturdifferenz hierbei insofern eine wichtige Rolle spielt, als durch die höhere Temperatur im Sommer der Ionengehalt der Luft vergrößert wird.

Im Hochtal von Adelboden (Kanton Bern) wurden von ihm im Januar dieses Jahres Beobachtungen über die Zerstreuung in atmosphärischer Luft angestellt, und es zeigte sich, daß trotz der geringen Feuchtigkeit, die während seiner Beobachtungen nur 40 bis 70 Proz. betrug, die Elektrizitätszerstreuung nicht größer war als in dem nebelreichen Freiburg i. Schl. Es läßt sich dies nur unter der Annahme erklären, daß infolge der höheren Temperatur, die in Freiburg im Vergleich zu Adelboden herrschte, der Ionengehalt an ersterem Ort größer war als in Adelboden, so daß dadurch in Freiburg trotz der größeren Feuchtigkeit annähernd dieselbe Zerstreuungsgeschwindigkeit erreicht wird.

Daß der Ionengehalt der Luft wirklich mit der Erhöhung der Temperatur zunimmt, schließt Herr Gockel auch noch aus der Tatsache, daß an verschiedenen Orten beim Sonnenaufgang eine Zunahme, beim Sonnenuntergang eine Abnahme der Zerstreuungsgeschwindigkeit beobachtet wurde. So konnte er konstatieren, daß in Freiburg im Winter zwischen 8 und 10 Uhr vormittags, also ungefähr bei Sonnenaufgang die Elektrizitätszerstreuung rasch zunimmt. Anderseits fand er in Zermatt im März in der Zeit zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang nur eine ziemlich geringe Elektrizitätszerstreuung.

Man könnte geneigt sein, die Zunahme der Ionisation der Luft beim Aufgang der Sonne dem Einfluß der kurzwelligen ultravioletten Strahlen zuzuschreiben. Dies wird ja für die oberen Luftschichten zum Teil sicher zutreffen. Für die unteren Luftschichten jedoch ist eine solche Annahme kaum berechtigt, da diese kurzen Wellen sehr rasch von der Atmosphäre absorbiert werden und nicht allzu tief in dieselbe eindringen können.

Nach Gockel kann der direkte Einfluß der Sonnenstrahlung schon deshalb kaum in Betracht kommen, weil dann die Luft in Adelboden, „das sich während des ganzen Monats Dezember und fast des größten Teiles des Januars des prächtigsten Sonnenscheins erfreute, einen bedeutend größeren Ionengehalt hätte aufweisen müssen als in Freiburg, das während dieser zwei Monate nur sechs heitere Tage hatte“. Außerdem zeigten ihm Beobachtungen mit dem Aspirationsapparat, daß der Ionengehalt in Adelboden bei etwa 0^0 kaum größer war als der in Freiburg bei derselben Temperatur beobachtete. Auf Grund dieser Tatsachen spricht Herr Gockel die Vermutung aus, daß die Ionenführung der unteren Luftschichten eine Funktion der Temperatur ist, und daß der direkte Einfluß der Sonnenstrahlung geringer ist, als er früher selbst vermutet habe.

Eine weitere Stütze findet diese Vermutung in

einer vom Referenten[1]) beobachteten Erscheinung. Bei Untersuchungen über die Leitfähigkeit von Ozon wurde auch geprüft, ob das infolge Erwärmung zerfallende Ozon Ionisation aufweise. Zu diesem Zweck wurde Ozon durch ein Glasgefäß geleitet, in welchem zwei Platinbleche in einem Abstande von etwa 2 mm isoliert angebracht waren. Die eine dieser Elektroden war auf ein hohes Potential (3000 Volt) geladen, die andere zur Erde abgeleitet. Um das Glasgefäß war ein weiter Tonzylinder gelegt und darauf geachtet, daß nirgend Berührung mit dem Glasgefäß stattfand. Auf diesen Tonzylinder war ein dünner Metalldraht spiralförmig aufgewickelt, durch den der Strom einer galvanischen Batterie geschickt wurde. Dadurch konnte jede beliebige Temperatur erreicht werden. — Es zeigte sich, daß schon bei einer Erwärmung auf 50° bis 60° das Ozon schwach ionisiert war. Aber auch gewöhnliche Luft zeigte bei diesen Temperaturen merklich größere Leitfähigkeit als bei Zimmertemperatur. Auf Seite 20 seiner Dissertation sprach der Referent schon die Vermutung aus, daß die Temperaturerhöhung mit ein Grund dafür sei, daß im Sommer die Ionisierung der Luft bedeutend größer ist als im Winter. Diese Vermutung scheint sich durch die Beobachtungen von Herrn Gockel zu bestätigen.

Erhöhung der Temperatur vergrößert demnach die Elektrizitätszerstreuung der Atmosphäre, indem dadurch die Luft selbst mehr ionisiert wird. Aber noch aus einem zweiten Grunde wird die Leitfähigkeit der Atmosphäre bei Erhöhung der Temperatur größer. — In der Atmosphäre ist immer Ozon enthalten. Nun tritt nach den oben erwähnten Versuchen des Referenten sowie nach Untersuchungen von Richarz und R. Schenck[2]) beim Zerfall von Ozon Ionisation ein. Da nun nach Warburg die Zerfallgeschwindigkeit von Ozon mit der Temperatur zunimmt, so muß sich auch noch aus diesem Grunde der Ionengehalt der Atmosphäre mit Erhöhung der Temperatur steigern. Daß Ozon bei der atmosphärischen Elektrizität eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt, scheint auch aus den Versuchen von de Thierry[3]) hervorzugehen, nach welchem der Ozongehalt der Atmosphäre mit der Höhe annähernd in derselben Weise steigt wie der Ionengehalt der Luft, und nach dem auch die jährliche Periode des Ozongehalts der Atmosphäre eine Übereinstimmung mit der Periode der Zerstreuungsgeschwindigkeit zeigt.

Abgesehen von der Temperatur zeigt sich nach der Arbeit von Herrn Gockel noch ein Zusammenhang zwischen dem Verhältnis q der beiden Zerstreuungskoeffizienten a_- und a_+ mit der Vertikalkomponente der Luftbewegung. Einem Maximum des Luftdrucks entspricht ein Maximum des Wertes von q. Nimmt der Luftdruck ab, so fällt auch der Wert von q und erreicht annähernd gleichzeitig mit dem Luftdruck das Minimum. A. Uhrig.

[1]) A. Uhrig, Inaug.-Diss., S. 17 ff., Marburg 1903 und Rdsch. XVIII, S. 601.

[2]) F. Richarz und R. Schenck, Sitzber. d. Berl. Akad. 1903, S. 1102 (Rdsch. XIX, S. 59).

[3]) de Thierry, Compt. rend. 124, 460, 1897 (Rdsch. XII, S. 254).

G. A. Hemsalech: Über das Spektrum der Glimmentladung bei atmosphärischem Druck. (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosoph. Society 1904, vol. XLVIII, part. II. S.-A.)

Die interessante Entdeckung von Herrn und Frau Huggins, daß Radium in Luft unter Atmosphärendruck spontan Licht aussendet, dessen Spektrum dem des negativen Glimmlichtes ähnlich ist (Rdsch. XIX, 10), veranlaßte Herrn Hemsalech, einige Beobachtungen über die Glimmlichtentladung unter atmosphärischem Druck zu machen, die bisher von den Spektroskopikern noch wenig Beachtung gefunden. Die Schwierigkeit, welche diesen Versuchen daraus erwächst, daß die Glimmentladung unter Atmosphärendruck sehr unregelmäßig auftritt, bald in verschiedener Intensität, bald ganz ausbleibt, konnte Verf. durch die Erfahrung beseitigen, daß starkes Erhitzen einer Metallelektrode, entweder durch einen Bunsenbrenner oder durch den elektrischen Strom, stets an dieser Elektrode Glimmentladung gibt, die sehr hell ist und sich 5 bis 8 mm weit erstreckt.

Die Spektraluntersuchung der Glimmentladung konnte sowohl in atmosphärischer Luft, wie in Wasserstoff und in Sauerstoff ausgeführt und die Spektra mit denjenigen der gewöhnlichen Entladung in Luft verglichen werden. Fünf Photogramme zeigen die Übereinstimmungen und die Unterschiede dieser verschiedenen Spektren. In einer Tabelle sind die Banden, die Verf. von der Glimmentladung in Luft unter Atmosphärendruck erhalten, mit den Radiumbanden von Huggins und mit den am negativen und am positiven Pol einer Vakuumröhre auftretenden verglichen. Man ersieht aus dieser Tabelle die große Übereinstimmung mit dem Radiumspektrum, und daß das Bandenspektrum der Glimmentladung aus Banden besteht, die teils dem negativen, teils dem positiven Bandenspektrum des Stickstoffs angehören.

Das Spektrum der Glimmentladung in Wasserstoff setzte sich aus Linien des elementaren und des zusammengesetzten Linienspektrums des Wasserstoffs zusammen; außer diesen waren auch noch Linien des Metalls, aus dem die erhitzte Drahtelektrode bestand, sichtbar. Bei Anwendung eines Platindrahtes erschienen ferner auch die Ränder zweier Stickstoffbanden; bei Kupferdraht waren diese aber kaum sichtbar, ein Beleg dafür, daß Platin leicht Stickstoff absorbiert und beim Erhitzen abgibt.

Das Spektrum der Glimmentladung in Sauerstoff war das des elementaren Linienspektrums des Sauerstoffs, am stärksten war λ 4415,3. Von anderen Linien sind besonders die Ränder beider Sauerstoffbanden zu erwähnen, die von dem durch das Platin absorbierten Stickstoff herrührten.

An seine Versuchsergebnisse knüpft Herr Hemsalech Schlüsse über die Natur der verschiedenen Stickstoffspektra und des Leuchtens des Radiums, wegen deren auf das Original verwiesen sei.

Alexandre de Hemptinne: Über die Synthese der Stearinsäure durch die elektrischen Entladungen. (Bulletin de l'Acad. roy. belgique 1904, p. 550—556.)

Seit neun Jahren mit methodischen Untersuchungen über die Wirkung des elektrischen Effluviums und der Entladungen überhaupt auf die chemischen Verbindungen und Zersetzungen beschäftigt, hat Verf. eine Beobachtung Berthelots zum Ausgangspunkt weiterer Versuche gewählt. Dieser Chemiker hatte gefunden, daß Benzin und Terpentinöl unter der Einwirkung des elektrischen Effluviums in einer Wasserstoffatmosphäre dieses

Gas fixieren und komplizierte, feste, harzartige Polymere bilden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 93). Diese, wie es scheint, nicht weiter verfolgte Beobachtung hat Verf. im November 1902 auf eine Untersuchung der Ölsäure in einer Wasserstoffatmosphäre bei Einwirkung elektrischer Entladungen ausgedehnt. Die Ölsäure, eine ungesättigte Säure der fetten Reihe, unterscheidet sich nämlich nur durch zwei Wasserstoffatome von der Stearinsäure: $C_{18}H_{34}O_2 + H_2 = C_{18}H_{36}O_2$; es konnte daher erwartet werden, daß man eine direkte Synthese der Stearinsäure werde erzielen können.

Ein Berthelotscher Ozonisator wurde mit reiner Ölsäure an den Wänden befeuchtet und mit Wasserstoff gefüllt; mehrere Stunden lang ließ man die Entladung einer Ruhmfordspirale zwischen den Wänden der Röhre übergehen und sah, daß auf dem Glase sich eine leichte, weiße Ablagerung gebildet hatte. Die Menge war aber zu klein, um zum Nachweise einer etwaigen Bildung von Stearinsäure verwertet werden zu können. Der Versuch wurde daher in größerem Maßstabe wiederholt: Ein Trog aus sehr dickem Glas war hermetisch durch eine Glasplatte geschlossen, durch welche vier Öffnungen mit Gummistopfen die Einführung von zwei Elektroden, eines Hahnes und eines Manometers gestatteten. Auf den Boden wurde eine Glasschale gestellt, auf deren Grund ein Stanniolblatt geklebt war, das mit der einen Elektrode kommunizierte; in die Schale wurden 50 cm³ reine Ölsäure gegossen und darüber, einige Millimeter von der Oberfläche der Flüssigkeit entfernt, eine Glasplatte gebracht, auf die ein mit der zweiten Elektrode verbundenes Stanniolblatt geklebt war. Der Trog wurde mit Wasserstoff unter gewünschtem Druck gefüllt und die Drähte mit den Polen eines Teslaapparates verbunden. Der Raum zwischen der Oberfläche und der oberen Glasplatte wurde leuchtend, und die Flüssigkeit geriet mehr oder weniger stark in Bewegung; am Manometer überzeugte man sich, daß Wasserstoff absorbiert werde. Nach zehn Stunden war die flüssige Ölsäure der Schale in eine weiße, teigige Masse umgewandelt, welche das Aussehen mit Ölsäure gemischter Stearinsäure darbot. Die Analyse gab einen Jodindex, der eine Umbildung von etwa 50 % der Ölsäure in ein anderes weniger flüssiges Produkt anzeigte. Die analytischen Untersuchungen wurden mittels Bleisalze fortgesetzt und eine beträchtliche Menge Stearinsäure abgeschieden, die durch ihre physikalischen Eigenschaften charakterisiert war. (Nähere Angaben hierüber hat Verf. nicht gemacht.)

Das Ergebnis bestimmte den Verf., die Versuchsbedingungen weiter zu erforschen, den Einfluß der Art der Entladung, des Abstandes der Wände, des Gasdruckes, der elektrischen Spannung usw. zu verfolgen und diese Synthese in größerem Maßstabe in Apparaten, die 10 Liter Substanz zu verwenden gestatteten, vorzunehmen. Es zeigte sich, daß hierfür reine Ölsäure nicht erforderlich sei, gute, käufliche gab gleiche Resultate. Niemals hatte sich alle Ölsäure in Stearinsäure umgebildet; es hatten sich auch andere Körper in mehr oder weniger großer Menge gebildet, aber die Stearinsäure war stets überwiegend zugegen. Für nähere Angaben hält Verf. die Umstände noch nicht gekommen; er bemerkt nur, daß die Ausbeute an Stearinsäure sich seit seinem ersten Erfolge um das 20fache gesteigert und daß der Druck auf dieselbe einen großen Einfluß ausübt; wenn dieser kleiner als der atmosphärische ist, gehen die Reaktionen viel leichter von statten.

H. C. Frankenfield: Die Hochfluten des Jahres 1903 im Stromgebiete des Mississippi. (U. S. Department of Agriculture, Weather Bureau, Bulletin M. Washington 1904. 63 p.)

Im März und April 1903 wurden Mississippi und Ohio von ganz besonders heftigen Überschwemmungen betroffen. An vielen Orten abwärts von Memphis waren die Wasserstände höher als je zuvor. Die Ursache war natürlich eine meteorologische. Der Februar brachte heftige Südweststürme mit gewaltigen Niederschlägen, deren Verteilung und Stärke die Regenkarte dieses Monates zur Anschauung bringt. Dieselbe stellt die betreffenden Kurven sowohl aktuell als auch so dar, wie sie sich aus längeren Mitteln ergeben würden, und da zeigt sich denn ein ganz gewaltiger Unterschied; die beiden Kurvensysteme entbehren ganz der verwandtschaftlichen Züge. Die Dauer der Hochflut war eine ganz ungewöhnliche, indem vielfach das Niveau sich 94 Tage lang oberhalb der „Gefahrlinie" befand. Dafür wurde aber diesmal der nördliche Teil des Beckens nicht in Mitleidenschaft gezogen, sondern erst etwas nördlich von der Ohiomündung machte sich die Inundation in unheilvoller Weise geltend. Das Wetterbureau zeigte bei dieser Gelegenheit, daß es auf der Höhe seiner Aufgabe stand, und als es mit seinen Warnungen rechtzeitig hervortrat, wurde ihm nicht mehr, wie dies 1897 geschehen war, der Vorwurf gemacht, daß man die Leute unnötig in Schrecken versetzt habe. In der Tat wurde die Zeit des Eintreffens der Flutwelle und deren Höhe richtig vorausgesagt.

Für die Wirkungen einer so ausgedehnten Überschwemmung, wie sie hier eintrat, in Europa aber zu den unerhörten Dingen zu rechnen sein dürfte, läßt sich aus der Beschreibung sowohl, wie auch aus den zahlreichen und sehr gut ausgeführten Abbildungen vieles lernen. Die „Levees" am unteren Mississippi, jene künstlichen Dämme, welche das größtenteils sogar unter dem Normalpegelstande liegende Tiefland zu beiden Seiten des Stromes für gewöhnlich schützen, leisteten zumeist den von ihnen erwarteten Widerstand, aber einzelne Deichbrüche kamen gleichwohl vor, und mancher nahm sehr gefahrdrohende Dimensionen an. So besonders, als am 26. März 40 Miles oberhalb von New Orleans die rechte Uferbank nachgab und die erst schmale Öffnung in vier Tagen eine Breite von 600 Fuß erreichte, so daß sich an der „Hymelia Crevasse" ein förmlicher See bildete.

Während das untere Stromtal im Vorfrühling heimgesucht worden war, erging es im Mai und Juni dem mittleren Teile und ebenso dem unteren Missouri ähnlich; man fühlte sich an das Jahr 1785 (l'année des grandes eaux") erinnert, welches noch in der Überlieferung der französischen Ansiedler fortlebt. Auch diesmal waren selbstredend die ungewöhnlich starken Regengüsse maßgebend, die über Oklahoma und den Osten der Staaten Kansas und Nebraska niedergingen. Es fiel weit mehr Wasser, als normalerweise ablaufen konnte, und der an sich schon nasse Boden besaß gar keine Aufnahmefähigkeit mehr, so daß die sonst ein günstiges Moment abgebende Absorption fast vollständig ausgeschaltet war. Bedenkt man, daß in der Nähe der dieser zweiten Flutkatastrophe ausgesetzten Wasserläufe sich ungleich ausgedehntere Kulturgelände befinden, als dies an dem noch durch weite unbebaute Strecken fließenden unteren Mississippi der Fall ist, so begreift man nur zu leicht, daß im Norden noch weit schlimmere Zerstörungseffekte als im Süden zu verzeichnen gewesen sind. S. Günther.

F. von Wolff: Über das Alter der kristallinen Ostkordillere in Ecuador. (Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. Nr. 7, 1904, S. 94—97.)

Verf. untersuchte petrographisch die älteren Gesteine der ecuadorianischen Ostkordillere, sowie die des Azuay und des Beckens von Cuenca. Sie umfassen hauptsächlich sogenannte kristalline Schiefer, die in einer überaus großen Mannigfaltigkeit dort auftreten. Teils sind es Tonschiefer, Phyllite, Graphitschiefer, Quarzite und Glimmerschiefer, teils eigenartige Albitgneise mit Einlagerungen von Diabasen, Grünschiefern und Hornblendegesteinen. Die mikroskopische Untersuchung, wie die

chemische Analyse führten bezüglich ihrer Genesis zu dem Resultat, daß der kristallinen Ostkordillere eine Sedimentformation zugrunde liegt, die, aus Sandsteinen und Tonen mit kohligen Einlagerungen bestehend, durch Gebirgsdruck mehr oder weniger metamorphosiert worden ist. In gleicher Weise lassen sich die Einlagerungen der Grünschiefer und Hornblendegesteine auf basische Eruptivgesteine und deren Tuffe zurückführen.

Durchbrochen wurden diese kristallinen Schiefer von Granit und tonalitartigen Dioritmassiven, zum Teil unter Erzeugung von Kontaktbildungen. Auch sie sind durch den Gebirgsdruck in Granit- bzw. Dioritgneise umgewandelt worden.

Die Aufrichtung des Gebirges selbst muß zur obersten Kreidezeit oder im Tertiär stattgehabt haben, da Kreideschichten mit davon betroffen wurden. Über das Alter der kristallinen Gesteine, die nach den Untersuchungen des Verfassers in keiner Weise den echten, archäischen Gesteinen entsprechen, gibt Verf. nun der Vermutung Ausdruck, daß sie als umgewandelte Sedimente einer jüngeren geologischen Periode angehören. Paläozoische Schichten, sowie Trias und Jura sind in Ecuador bisher unbekannt. Daß sie gar nicht zur Ablagerung gelangt seien oder bereits wieder zerstört wären, ist mehr als unwahrscheinlich. Der einstige Charakter der kristallinen Schiefer als Sandsteine und Tonschiefer mit eingeschalteten basischen Eruptivgesteinen läßt vermuten, daß wir hier die bisher vermißten Trias- und Juraschichten, wie wir sie z. B. in Chile kennen, vor uns haben, nur in einem durch den Gebirgsdruck stark veränderten Zustande. A. Klautzsch.

v. Buttel-Reepen: Über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse von den geschlechtsbestimmenden Ursachen bei der Honigbiene (Apis mellifica L.), ein Beitrag zur Lehre von der geschlechtlichen Präformation. (Verhandl. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1904, XIV, 48—77.)

Wie verschiedentlich hier berichtet wurde, haben sich neuerdings mehrere Forscher nachdrücklich dafür ausgesprochen, daß das Geschlecht des künftigen Organismus schon im Ei vor der Befruchtung bestimmt sei (Rdsch. XVIII, 1903, 130; XIX, 1904, 95). Diese, auf eine Reihe von Tatsachen und Überlegungen sich stützende Lehre mit Rücksicht auf die Fortpflanzungsweise der Bienen näher zu prüfen, ist der Gegenstand dieses Vortrages.

Bekanntlich gehen bei den Bienen die Drohnen aus unbefruchteten, die Arbeiter und Königinnen aus befruchteten Eiern hervor. Die neuerdings von Dickel vertretene Annahme, daß alle Bieneneier befruchtet werden und das Geschlecht erst nach der Eiablage durch die Speichelsekrete der fütternden Arbeiter bestimmt werden, hat um so weniger Anklang bei der Mehrzahl der Zoologen und Bienenforscher gefunden, als neuere, gründliche Untersuchungen von Petrunkewitsch (vgl. Rdsch, XVI, 1901, 482) eine vollständige Bestätigung der älteren, durch Dzierzon, v. Siebold und Leuckart begründeten Anschauung erbracht haben. Wäre nun bei den Bienen das Geschlecht schon im unbefruchteten Ei bestimmt, so müßte die Bienenkönigin die Eier beiderlei Geschlechts willkürlich hervorschieben können, je nach der Art der zu belegenden Zellen. Nun führt Verf. auf Grund häufiger eigener Beobachtungen aus, daß die Bienenkönigin in der Zeit des stärksten Legedranges innerhalb 24 Stunden rund 3000 Eier ablegt, welche unaufhörlich den Eileitern entfallen; einmal fand er in beiden Eileitern zusammen gleichzeitig acht Eier. Da nun auch bei dem Übergang der Königin von einer gewöhnlichen Arbeiterwabe auf eine Drohnenwabe keine Pause in der Eiablage eintritt, so ist dieselbe offenbar nicht imstande, beim plötzlichen Übergang auf Zellen anderer Art auch bestimmte, andere Eier vorzuschieben; da sie auch bei solchen Gelegenheiten normalerweise nie Eier zu Boden fallen läßt — wie es geschieht, wenn man sie bei der Ablage stört —, so muß also stets das Ei, welches gerade dem Ausgang am nächsten liegt, in die gerade zu belegende Zelle eingebracht werden. Dies ist mit der Annahme einer Präformation des Geschlechts im Ei schwer zu vereinbaren. Auch die etwa mögliche Annahme, daß die Eier beiderlei Geschlechts in verschiedenen Ovarialschläuchen sich entwickeln, wird durch die Beobachtung nicht gestützt, denn sowohl in der Zeit ausschließlicher Arbeiterproduktion als bei unbefruchteten oder drohnenbrütigen Königinnen finden sich in allen Eiröhren entwickelte Eier. All diese Tatsachen sprechen, wie Herr v. Buttel-Reepen betont, gegen eine Präformation des Geschlechts im Ei.

Weiterhin wendet sich Verf. gegen einige Versuche anderer Autoren, die Dickelsche Theorie von der Befruchtung aller Bieneneier gegen die ältere Dzierzonsche Lehre zu stützen. Pflüger hatte die Vermutung geäußert, daß die Drohneneier mit Sperma von einer anderen Form befruchtet werden könnten, welches im Körper der Bienenkönigin selbst erzeugt werde. Mit Recht entgegnet Verf., daß diese Anschauung erst dann diskutabel sei, wenn dieser „männerzeugende Hoden“ der Bienenkönigin wirklich aufgefunden sei. Ebensowenig plausibel erscheint eine von Bachmetiew geäußerte Ansicht, der auf Grund der Zahl der Flügelhäkchen bei den verschiedenen Ständen der Honigbiene die seltsame Annahme macht, daß Drohne und Arbeitsbiene aus „halbbefruchteten“ Eiern hervorgehen. Endlich hat Bethe zugunsten Dickels die Hypothese aufgestellt, daß in die Drohneneier zwar ein Spermatozoon eindringe, aber dort nicht die sonst in befruchteten Eiern beobachteten Veränderungen (Plasmastrahlungen) hervorrufe; immerhin sei das Ei dadurch „befruchtet“. Die Strahlungen sollen unterbleiben, weil das „männliche Speichelsekret“ der Arbeiter, welches auf die Drohneneier einwirke, auf fermentativem Wege das Sperma hemme und gleichzeitig das männliche Geschlecht auslöse. Auch diese Ausführungen erscheinen wenig befriedigend. Abschließend kommt daher Verf. zu dem Ergebnis, daß — wenn auch die Möglichkeit eines gelegentlichen Hervorgehens von Drohnen aus befruchteten oder von Arbeitern aus unbefruchteten Eiern nicht ganz geleugnet werden könne — doch für den normalen Verlauf die durch Petrunkewitschs Untersuchungen aufs neue bestätigte Dzierzonsche Theorie allen beobachteten Tatsachen am besten gerecht werde.

In der dem Vortrage folgenden Diskussion trat Herr Breßlau auf Grund einiger von Dickel früher publizierter Versuche für die Annahme einer Befruchtung aller Bieneneier ein und bestritt, im Einverständnis mit Bethe, daß die Versuche Petrunkewitschs diese Frage zu entscheiden vermöchten; dieselben erwiesen nur, daß es bei den Drohneneiern nicht zu einer Kopulation der Vorkerne käme, nicht aber, daß gar kein Sperma eindränge, da dieser Vorgang — die „Besamung“ — sich weder bei Drohnen- noch bei Arbeitereiern beobachten lasse. Herr v. Buttel-Reepen führte in seiner Erwiderung aus, daß die erwähnten Versuche wenig beweiskräftig seien, während die Herren Hertwig und Ziegler gegen die von Bethe und Breßlau vorgenommene Umdeutung des Befruchtungsbegriffes Einsprache erhoben. R. v. Hanstein.

L. Kny: Studien über intercellulares Protoplasma. I. und II. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 29—35, 347—355.)

„Das Vorkommen intercellularen Protoplasmas in der lebenden Pflanze ist, nachdem es durch die Untersuchungen von Russow und mehreren ihm folgenden Forschern sichergestellt schien, in den letzten Dezennien von kompetenter Seite in Frage gestellt worden. Die mit Jod sich braun färbenden Massen, welche die Zwischen-

zellräume parenchymatischer Gewebe entweder vollständig ausfüllen oder deren Wandungen als Überzug bedecken, stehen nach Gardiner, Schenk, Mattirolo und Buscalioni, Mangin u. A. mit der Intercellularsubstanz in genetischem Zusammenhange. Nach Mangin bestehen sie in der Hauptsache aus Pektinstoffen.“ Auch die Anwesenheit intercellularen Plasmas in den größeren Lufträumen von Wasserpflanzen, wo es nach Baranetzki und Sauvageau reichlich und mit besonderer Deutlichkeit auftreten sollte, konnte in den von Herrn Kny selbst ausgeführten Untersuchungen nicht festgestellt werden.

Jetzt weist nun Verf. nach, daß in den Kotyledonen gewisser Samen (Erbse, Lupine, Bohne, Saubohne) tatsächlich intercellulares Plasma auftritt. Genauer beschrieben werden die Verhältnisse bei Lupinus albus. Die Kotyledonen bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Grundgewebe, dessen Zellen größtenteils senkrecht zur Blattfläche gestreckt sind. Unterhalb der Epidermis nimmt ein System von Intercellularen seinen Ursprung, dessen Auszweigungen nach dem Innern der Kotyledonen sich deutlich erweitern. Entsprechend der Längsstreckung der Grundgewebszellen ist der Längsverlauf der Intercellularen vorwiegend von der Oberseite zur Unterseite der Spreite gerichtet. Auf den Querschnittsbildern der Intercellularen tritt eine die letzteren auskleidende Lamelle, besonders nach Färbung mit Kongorot, sehr deutlich hervor. Das Gas, das die Intercellularen sonst enthalten, verschwindet fast völlig, wenn man die Samen in Wasser quellen läßt; es erscheint dann durch eine Füllmasse ersetzt, die dem Cytoplasma (dem intracellularen Plasma) durchaus ähnlich ist, aber keinerlei organisierte Gebilde (Zellkerne, Stärkekörner usw.) aufweist. Gegen die bekannten Eiweißreagentien (Millonsche, Raspailsche, Biuret- usw. Reaktion) verhält sich diese Füllmasse ganz wie das Cytoplasma. Auch die angestellten Verdauungsversuche ergaben ein übereinstimmendes Verhalten; es wurde nur eine vollständigere Auflösung der intercellularen Füllmasse beobachtet, was darauf hinweist, daß es mehr Eiweißstoffe enthält als das Cytoplasma. Endlich war auch das Verhalten beider Inhaltsstoffe gegen Färbemittel völlig das nämliche.

Es zeigte sich auch, daß der Inhalt der Intercellularen lebendem Protoplasmas gleich atmet. Als geeignetes Mittel, dies nachzuweisen, bot sich die bekannte Eigenschaft der wässerigen Indigokarmin- und Methylenblaulösungen dar, durch Desoxydation entfärbt zu werden und bei späterem Sauerstoffzutritt ihre frühere blaue Farbe wieder herzustellen. Die Schnitte wurden, nachdem sie den Farbstoff aufgenommen hatten, abgespült, in Wasser unter ein Deckglas gebracht und durch einen Ring geschmolzenen Vaselins von der äußeren Luft abgeschlossen. Es trat darauf Entfärbung ein. Wurde das Deckglas wieder gelüftet, so erfolgte rasch von neuem Blaufärbung. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß sowohl bei der Entfärbung, als bei der Wiederfärbung der Präparate der Inhalt der Intercellularen mit dem der Zellen gleichen Schritt hielt. Ebenso trat in beiden Fällen gleichmäßig die charakteristische Blaufärbung nach Behandlung mit Guajaktinktur und Wasserstoffsuperoxyd ein.

Es ergibt sich hieraus, daß die Intercellularräume der Lupinenkotyledonen lebendes Protoplasma enthalten. Das Vorhandensein von Verbindungen zwischen diesem und dem Zellplasma konnte nicht nachgewiesen werden, wenn auch gewisse histologische Beobachtungen an keimenden Samen der Annahme günstig sind, daß infolge einer besonderen Organisation der Membran ein Stoffaustausch zwischen Zellen und Intercellularen stattfindet. Daß eine derartige Kommunikation besteht, wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß im intercellularen Plasma mehrere Tage nach der Keimung Stärkekörner nachgewiesen werden konnten, die, wie erwähnt, vorher nicht in ihm zu finden sind. Ob die stärkebildenden Plastiden schon vorher im intercellularen Plasma vorhanden waren und sich nur wegen geringer Größe der Beobachtung entzogen hatten, oder ob sie neu in ihm entstanden waren, muß dahingestellt bleiben. Auch die Frage, in welcher Weise das Plasma im Verlaufe der Entwickelung des Embryos in dessen Intercellularen gelangt, bleibt noch zu beantworten. F. M.

Literarisches.

Heinrich Weber: Enzyklopädie der elementaren Algebra und Analysis. XIV u. 447 S., gr. 8°. (Leipzig 1903, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch bildet den ersten Band der auf drei Bände veranschlagten „Enzyklopädie der Elementarmathematik, ein Handbuch für Lehrer und Studierende“, von Heinrich Weber und Josef Wellstein.

Wer nach dem Titel eine Enzyklopädie der Elementarmathematik in dem Sinne erwartet, daß das Werk über alle bezüglichen Fragen Auskunft geben soll, wird nach Durchsicht des gegenwärtigen Bandes enttäuscht sein und hat ein gewisses Recht, dem Urteile zuzustimmen, das der Rezensent im Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 9, p. 200—204 begründet und rückhaltlos ausgesprochen hat: Weder ist der zu behandelnde Stoff erschöpft, noch ist die historische und bibliographische Seite des Gegenstandes genügend berücksichtigt worden.

In dieser Hinsicht stehen dem Ref. die Elemente der Mathematik von R. Baltzer noch immer als ein nicht ersetztes Musterwerk vor Augen. In der besten Zeit seines Lebens als Gymnasiallehrer in Dresden tätig, hat Baltzer in diesem Werke für seine Zeit alles zusammengetragen, was der Lehrer der Elementarmathematik für sein Fach braucht: einen wunderbaren Reichtum des Inhaltes in einem Vortrage von wissenschaftlicher Gründlichkeit, durchsetzt mit vielen praktischen Hinweisungen auf Methoden beim Unterricht, endlich ausgestattet mit einer Fülle bibliographischer und historischer Anmerkungen. Dankbar bekennt Ref., daß er seit dem Beginn seiner Lehrertätigkeit vor 40 Jahren aus diesem Werke sehr viel gelernt hat.

Inzwischen ist nun aber der Stoff gewachsen, den man unter den schwankenden Begriff der Elementarmathematik stellt; insbesondere ist der Zahlbegriff durch mannigfache Forschungen bedeutend vertieft worden. Als sich daher Herr Weber, dessen Lehrbuch der Algebra ja das grundlegende Werk für dieses Gebiet geworden ist, mit dankenswerter Freudigkeit dazu entschloß, die Enzyklopädie der elementaren Algebra und Analysis nach Vorträgen zu bearbeiten, die er seit 15 Jahren an verschiedenen Universitäten gehalten hat, war es natürlich, daß er hauptsächlich eine Darstellung ins Auge faßte, die den jetzigen wissenschaftlichen Anschauungen über den Gegenstand gerecht wird. Dadurch ist denn ein Buch entstanden, das dem Titel einer Enzyklopädie nicht gerade entspricht. Hätte er es anders benannt, etwa Lehrbuch der elementaren Algebra und Analysis, so würde eine solche Enttäuschung, die der amerikanische Rezensent erfahren und der er Worte geliehen hat, nicht möglich gewesen sein.

Zwischen dem oben genannten Werke von Baltzer und dem hier anzuzeigenden besteht aber auch ein Unterschied in der Bestimmung. Baltzers „Elemente“ sollten den Schülern in die Hand gegeben werden und waren dafür etwas zu hoch gehalten. Herr Weber will dagegen den Lehrern Stoff für den Unterricht in den oberen Klassen geben, und zwar in einer Darstellung, die wissenschaftlich nicht anfechtbar ist; er will ferner dem angehenden Studenten den Übergang von der Schule zur Hochschule vermitteln, etwa nach Art des jetzt meist in Wegfall gekommenen Kollegs: Einleitung in die Analysis.

Sieht man das neue Werk unter diesem Gesichtspunkte an, so muß man seine hohen Verdienste voll und ganz anerkennen. Es war durchaus zeitgemäß, den auf Schulen zu lehrenden Stoff den Lehrern in gründlicher wissenschaftlicher Durcharbeitung zu übergeben, sie auf die schwierigen Fragen hinzuweisen, die beim ersten Unterricht zweckmäßig beiseite zu lassen sind, leider aber später überhaupt nicht wieder besprochen zu werden pflegen. In dieser Hinsicht konnte kein Gelehrter so den Gegenstand bemeistern wie Herr Weber, und es ist sehr zu wünschen, daß das Buch in den Kreisen, für die es bestimmt ist, viel gelesen und verwertet wird.

Daß Herr Weber selbst nie den Unterricht in der Elementarmathematik erteilt hat, ist zu bedauern; wenn der Leser es nicht sonst schon wüßte, würde er es aus einzelnen anfechtbaren Sätzen der Vorrede ersehen und auch aus der Art des Vortrages an manchen Stellen des Buches. Ein etwas humoristisch wirkender Beleg möge hier Platz finden. Während die Entwickelung der Begriffe mit peinlicher Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit, die man ja vom Verf. gewohnt ist, durchweg geschieht, kommt es doch vor, daß man rufen kann: Quandoque bonus dormitat Homerus! Auf S. 270 wird ein Musterbeispiel zur Berechnung der drei reellen Wurzeln einer kubischen Gleichung gegeben. Jeder Lehrer prägt seinen Schülern ein, daß folgende Proben leicht zu machen sind: Bilde die Summe der drei Wurzeln (im vorliegenden Falle Null) und die Summe der Logarithmen der drei Wurzeln (Logarithmus des absoluten Gliedes). Hätte der Verf. diese Elementarregeln angewandt, so würde er gemerkt haben, daß die abgedruckten Zahlen falsch sind. Die dritte Ziffer der siebenstelligen Logarithmen ist schon um eine Einheit zu groß.

Solche kleinen Flecken an dem sonst so lichtvoll abgefaßten Buche wirken aber nur wie Schönheitspflästerchen: der monumentale Bau des Werkes tritt um so glänzender hervor. E. Lampe.

Gustav Tammann: Kristallisieren und Schmelzen. Ein Beitrag zur Lehre der Änderungen des Aggregatzustandes. VI und 348 S., mit 88 Abbildungen. (Leipzig 1903, Johann Ambrosius Barth.)

Verf. hat sich seit Jahren mit diesem, wegen der in Betracht kommenden hohen Drucke, experimentell sehr schwer zugänglichen Gebiete befaßt. Die vorliegende Monographie bildet im wesentlichen die Zusammenfassung seiner in den letzten sieben Jahren publizierten Abhandlungen über diesen Gegenstand, welchen sich eine Reihe bisher nicht veröffentlichter Untersuchungen anschließen.

Im Gegensatz zu Ostwald und Poynting, welche eine vollständige Analogie zwischen Schmelzpunkt und Siedepunkt postulieren, stellte Verf. die Hypothese auf, daß kontinuierliche Übergänge nur zwischen isotropen Phasen möglich seien, daß es dagegen für die Umwandlung isotroper in anisotrope oder anisotroper Phasen in einander keine kritischen Punkte geben könne.

Das Zustandsgebiet anisotroper Phasen soll demnach vollständig begrenzt sein, und zwar entweder durch die Schmelzkurven, welche nach Ansicht des Verf. bei ungestörtem Verlauf geschlossene Linien sein müssen, oder, falls die Schmelzkurve durch Kurven des Gleichgewichts mit anderen anisotropen Phasen geschnitten wird, zum Teil durch diese. Die Untersuchungen und Überlegungen des Verf. ergeben, daß ein Identischwerden beider Phasen, wie es die Existenz eines kritischen Punktes voraussetzt, nicht eintreten kann, weil die Unterschiede in den vektoriellen Eigenschaften anisotroper Phasen überhaupt nicht verschwinden, während die „neutralen Kurven", auf welchen die skalaren Eigenschaften — spezifisches Volum und Schmelzwärme — für beide Phasen denselben Wert annehmen, die Schmelzkurve in verschiedenen Punkten schneiden müssen. Dementsprechend verschwindet die Schmelzwärme bei Werten des Druckes und der Temperatur, unter welchen der Stoff unter Volumveränderung schmilzt, und umgekehrt. Beide Fälle ließen sich realisieren.

Eine wesentliche Konsequenz der Tammannschen Hypothese der geschlossenen Schmelzkurven wäre die Existenz zweier Schmelzpunkte bei einem Druck. Der Stoff würde also zuerst aus dem flüssigen in den kristallinischen und bei tieferer Temperatur aus diesem in den amorphen Zustand übergehen. Ein solcher Fall ist noch nicht verwirklicht worden, wohl aber der analoge Fall zweier Umwandlungspunkte zwischen zwei kristallinischen Phasen.

Diesen interessanten Fall hat Verf. beim Wasser entdeckt, dessen Kenntnis er durch die Auffindung zweier neuer Eisformen bereichert hat.

Es würde zu weit führen, auf die einzelnen Untersuchungen, welche sich auf etwa 150 Stoffe erstrecken, einzugehen.

Leider ist der Verf. dem knappen Stil seiner Abhandlungen auch in dem Buche treu geblieben, so daß seine bahnbrechenden Untersuchungen durch diese zusammenfassende Darstellung nicht viel zugänglicher geworden sind. H. v. H.

F. A. Forel: Le Léman. Monographie limnologique. Tome troisième, Deuxième livraison. p. 409—715, 8°. (Lausanne 1904, F. Rouge & Co., Editeurs.)

Mit dieser stattlichen Lieferung findet das verdienstvolle Werk des waadtländischen Gelehrten seinen Abschluß; ihr ist eine Karte des Sees beigegeben, eine Reduktion der bekannten Schweizerkarte im Maßstabe 1:350000. Da der Verf. seine Aufgabe in sehr weitem Sinne faßt, so kommt in dieser letzten Abteilung auch manches vor, was zwar an sich von großem, zumal geschichtlichem Interesse ist und auch der naturwissenschaftlichen Elemente nicht gänzlich entbehrt, im ganzen aber doch weit über den Rahmen hinausgeht, innerhalb dessen wir uns hier zu bewegen haben. Wir meinen die umfangreichen Abschnitte über Fischerei und Schifffahrt (Kapitel XIII und XIV). Dagegen eignet dem 12. Kapitel, „Geschichte" betitelt, in der Hauptsache ein Inhalt, der hier skizziert werden muß.

Einer kurzen historischen Erörterung, die namentlich auch der vier am Genfer See zusammentreffenden Landesteile (Genf, Waadt, Wallis, Savoyen) gedenkt, folgt eine sehr eingehende, auf gründlichsten Studien sich aufbauende Darstellung unseres Wissens von den vorgeschichtlichen Ansiedelungen an den Seeufern. Daß zur Bereicherung unserer Kenntnisse auch nach dieser Seite hin der Verf. hervorragend beigetragen hat, wird dem Leser bald einleuchtend. Mindestens 47 Pfahlbauten konnten im Laufe der Zeit sichergestellt werden, und zwar gehören dieselben allen Perioden von der Steinzeit bis zur Eisenzeit an. Eine Übersicht über die Versuche, eine absolute Altersbestimmung der Anlagen zu ermöglichen, zeigt uns, wie weit hier noch die Ansichten auseinandergehen.

Sehr beachtenswert ist Kapitel IV, welches sich mit der Katastrophe von Tauredunum beschäftigt. Von zwei Geschichtschreibern des VI. Jahrhunderts wird berichtet, daß im Jahre 563 n. Chr. das diesen Namen tragende Schloß durch einen Bergsturz vernichtet worden sei, dessen Trümmer auch den Genfer See teilweise ausgefüllt hätten. Wo aber Tauredunum zu suchen sei, ist strittig; Herr Forel erklärt sich auch gegen die Hypothese der wallisischen Lokalhistoriker, daß in der Nähe von Martigny ein gewaltiger Stausee gebildet worden sei, der sich nachher wieder entleert habe. Er selbst glaubt mit verhältnismäßig großer Wahrscheinlichkeit den Ort des Ereignisses an eine Stelle verlegen zu können, die gegenwärtig als „Bois-Noir" bekannt ist.

Von geographischer Bedeutung sind die Mitteilungen über die Art und Weise, wie die Uferstaaten auf der

Wasserfläche eine Grenzlinie ihres Besitzstandes zu ziehen unternahmen. Ebenso wird man gern Akt nehmen von der Behandlung der onomatologischen Frage, wie der See am richtigsten zu benennen sei. Da der See ein geographisches Individuum sei, so solle man sagen: „Der Leman"; so sprechen ja auch die Schweden vom „Wenern", „Mälaren" usw. Auch die Bevölkerungsstatistik des Seegebietes wird berücksichtigt. Ein höchst geschickt abgefaßter Auszug stellt in Kürze alle wichtigen Daten der drei Bände zusammen. In seinen Schlußbetrachtungen kennzeichnet der Verf. noch einmal mit lapidaren Worten den Wert solch gründlicher Untersuchung eines einzelnen Objektes; in eine Fülle von Dingen, die verwirrt und verwickelt erschienen, werde auf solchem Wege Durchsichtigkeit und Klarheit hineingetragen. Das Verdienst, dieses Ziel erreicht zu haben, wird niemand dem Verf. absprechen. S. Günther.

A. Goette: Tierkunde. (Naturwiss. Elementarbücher, VI, VII.) 2. Aufl., 240 S. m. 65 Abb. (Straßburg 1904, Trübner.)

Gleich den übrigen Bändchen der bekannten Trübnerschen Sammlung verfolgt auch dieses den Zweck, den Laien in die Elemente wissenschaftlicher Naturbetrachtung einzuführen. Nicht viel Einzelheiten zu bieten, sondern dem Leser einen Einblick in den Gedankeninhalt der Zoologie zu geben und ihn zu vergleichender und nachdenkender Betrachtung der Tiere anzuregen und anzuleiten, ist die Aufgabe, die Herr Goette sich gestellt hat. Er beginnt daher mit einer kurzen, auf das Wesentlichste beschränkten Darstellung der wichtigsten Lebensverrichtungen unseres Körpers und der Organe, welche denselben dienen, reiht daran zunächst die Besprechung einiger bekannter Haussäugetiere (Hund, Katze, Pferd, Rind), Bau und Lebensweise derselben unter einander und mit der des Menschen vergleichend, und bespricht dann kürzer noch einige Vertreter anderer typischer Säugetierordnungen unter beständigem Hinweis auf die verschiedenen, der jeweiligen Lebensweise angepaßten Ausgestaltung der homologen Organe. Dabei ist auf systematische Vollständigkeit kein Wert gelegt, nicht alle Ordnungen, sondern nur einzelne, typische werden berücksichtigt. In ähnlicher Weise wird dann an ausgewählten Beispielen die Organisation der Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Insekten, Spinnentiere, Tausendfüßler, Krebse, Würmer, Weichtiere, Echinodermen, Cölenteraten und Protozoen erläutert, wobei die niederen Tiere den höheren gegenüber stark zurücktreten. Lateinische Namen sind vermieden.

Die Darstellung ist leicht verständlich und das Buch durchweg gut lesbar. Auf kleinem Raum enthält es viel anregenden Stoff und dürfte seinen Zweck, Interesse für eine nähere Beschäftigung mit der Tierwelt zu erwecken und den Leser mit den Grundzügen der vergleichenden Zoologie bekannt zu machen, besser erreichen als die Beschreibung zahlreicher einzelner Arten. Dies Urteil wird nicht eingeschränkt durch folgende Wünsche, die Ref. für eine eventuelle dritte Auflage zu erwägen geben möchte: In dem Kapitel über die Insekten könnte den Ameisen neben den Bienen und Wespen auch einiger Raum gegönnt, unter den Würmern vielleicht die Entwickelung einiger besonders wichtigen Parasiten (Trichine, Bandwürmer) etwas genauer besprochen werden. Die Flughaut der Archaeopteryx ist doch wesentlich verschieden von der die Gliedmaßen ganz freilassenden der fliegenden Drachen, und Archaeopteryx doch viel mehr Vogel als „Flugeidechse". Die Bemerkung S. 107 läßt vermuten, daß die Fische durchweg keine Brutpflege ausüben, während anderseits Hinterleibsfüße auch den männlichen Flußkrebsen zukommen, diese also doch nicht schlechthin, wie S. 179 geschehen, als Organe der Brutpflege gedeutet werden können. R. v. Hanstein.

H. Röttger: Kurzes Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. 2. vermehrte und verbesserte Aufl. V und 698 Seiten. (Leipzig 1903, J. A. Barth.)

Die zweite Auflage dieses anerkannt guten Lehrbuches bringt wesentliche Vermehrungen und Verbesserungen. Speziell sind die Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln für das Deutsche Reich, wie auch die amtlichen Vorschriften für die Untersuchung von Wein, Fetten usw. entsprechend berücksichtigt worden. Fernerhin sind einzelne Untersuchungsmethoden ausführlicher, als dies in der ersten Auflage geschah, dargelegt, und auch die Technologie der Nahrungs- und Genußmittel ist eingehender besprochen. Die Literaturangaben sind sehr reichlich und ermöglichen dem Leser, sich über die einzelnen Gebiete eingehender zu orientieren. Sonst ist der Plan des Buches der gleiche geblieben. Nach einem einleitenden Abschnitt über die Ernährung (S. 1 bis 68), der leichtfaßlich und klar die physiologischen Grundlagen der Stoffwechselvorgänge darlegt, werden die einzelnen Nahrungsmittel, ihre Zusammensetzung, ihre Verfälschung, ihre Bedeutung usw. in überaus übersichtlicher und anregender Weise, mit Berücksichtigung der in Betracht kommenden chemischen, hygienischen, physiologischen Fragen, eingehend angeführt. Alles in allem kann das Werk recht warm empfohlen werden.

P. R.

F. Doflein: Sechs Wanderungen durch die zoologische Staatssammlung in München. 45 S., 8°. (München, Höfling.)

Das kleine Heft ist bestimmt, Besuchern des Münchener zoologischen Museums zur Orientierung zu dienen. Es ist nicht ein Katalog der ausgestellten Tiere, sondern eher eine Anleitung zum nutzbringenden Besuch zoologischer Sammlungen. Der Inhalt gliedert sich in sechs „Wanderungen", deren erste über die äußeren Einrichtungen des Museums (Etikettierung, Verbreitungskärtchen) orientiert, während die anderen der Reihe nach die Säugetiere, Vögel, niederen Wirbeltiere, die Bedeutung der Farben, die Nestbauten der Insekten und die Meerestiere behandeln. Überall sind nur einzelne, besonders instruktive Beispiele herausgegriffen, an denen die Anpassung der Tiere an Umgebung und Lebensweise, sowie andere, dem Laien besonders interessante biologische Eigentümlichkeiten erläutert worden. So reiht sich auch dies kleine Heft den immer zahlreicher werdenden Publikationen an, welche die große Menge der Gebildeten zu denkender und vergleichender Beobachtung der Lebewelt anzuregen suchen. R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 8: Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Die erste Sitzung der Abteilung für Mineralogie, Geologie und Paläontologie wurde Montag, den 19. September, nachmittags 3 Uhr im Auditorium des mineralogischen Universitätsinstitutes durch den Einführenden, Prof. Dr. Carl Hintze eröffnet. Der Einführende erinnert an die vor 30 Jahren ebenfalls in Breslau tagende Naturforscherversammlung, die Ferdinand Roemer, seinen unvergeßlichen Amtsvorgänger, zu den ihren zählen durfte, und gibt alsdann einen kurzen Überblick über die Pflege und Entwickelung der Mineralogie und Geologie in Breslau. Zum Vorsitzenden wurde auf Hintzes Antrag Herr Hofrat Prof. Dr. Niedzwiedzki (Lemberg) gewählt. Es folgten folgende Vorträge: Herr Prof. Dr. Milch (Breslau): „Über die Entstehung der Tiefengesteinsmassive." Redner vertritt die Anschauung, daß das Eindringen der Tiefengesteine in die feste Erdrinde im Zusammenhang steht mit der Auflockerung einzelner Teile der Erdrinde. Die Gravitationsbestim-

mungen der Geodaten haben in fast allen untersuchten Faltengebirgen zu niedrige Werte ergeben, die durch Auflockerung der unter dem Gebirge liegenden Teile der Erdrinde erklärt werden. Damit im Zusammenhange finden sich Tiefengesteinsmassive wesentlich im gefalteten Gebirge. — Herr Prof. Dr. Gurich (Breslau): „Granit und Gneis, ein Beitrag zur Lehre von der Entstehung der Gesteine." Anknüpfend an die von Michel Levy verfochtene Einschmelzungstheorie wendet Redner dieselbe im Bereiche der schlesischen Granite im einzelnen an und nutzt sie zugleich für eine Erlärung der Entstehung kristallinischer Schiefer aus. — Nachdem noch Herr Prof. Milch neue petrographische Diapositive gezeigt hatte, wurde die Sitzung geschlossen.

Die zweite Sitzung der Sektion fand Mittwoch, den 21. September, vormittags 11 Uhr wieder im Auditorium des mineralogischen Universitätsinstitutes statt. Der Direktor des Institutes Herr Prof. Dr. Hintze eröffnet die Sitzung und schlägt zum Vorsitzenden Herrn Prof. Dr. Hornstein (Cassel) vor, der die Wahl annahm. Zunächst demonstrierte Herr Prof. Dr. Hintze kristalloptische Erscheinungen mit einem neuen Projektionsapparate. Der Apparat stellt darum einen wesentlichen Fortschritt dar, weil er es ermöglicht, optische Erscheinungen, die bisher nur dem Einzelnen am Polarisationsapparat zugänglich waren, einem ganzen Auditorium auf einmal vorzuführen. — Dann sprach Herr Dr. Carl Renz (Breslau) über die Stratigraphie des griechischen Mesozoikums. Der Hauptteil der griechischen Sedimente besitzt ein weit höheres Alter, als bisher angenommen wurde. Die bisherigen eocänen Plattenkalke werden Trias und Jura, wodurch die geologische Karte Griechenlands ein gänzlich verändertes Aussehen erhält. — Herr Prof. Dr. Frech weist auf die Bedeutung der Renzschen Ausführungen hin. — Endlich sprach Herr Privatdozent Dr. Arthur Sachs (Breslau) über ein Vorkommen von Jordanit in den oberschlesischen Erzlagerstätten. Der Jordanit ist ein Mineral von der Zusammensetzung $4PJS.As^2S^3$ mit 68,84 % Blei, 18,67 % Schwefel und 12,49 % Arsen. Die Feststellung des Auftretens von Jordanit in Oberschlesien durch Sachs ist in doppelter Hinsicht interessant: einmal ist der Jordanit, ein sehr seltenes Mineral, für Schlesien neu, und zweitens ist seine Auffindung auch von hohem genetischen Interesse für die oberschlesischen Erzlagerstätten. — Hierauf wurden die Sitzungen geschlossen. Sachs.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 20. Oktober. Für wissenschaftliche Untersuchungen hat die Akademie bewilligt: Herrn Privatdozenten Dr. Adolf Borgert in Bonn zu Untersuchungen über Radiolarien bei den Canarischen Inseln und im Indischen Ozean 1000 Mark; Herrn Privatdozenten Dr. Karl Peter in Breslau zu Untersuchungen über die Variabilität der tierischen Entwickelung 1200 Mark; Herrn Prof. Dr. Heinrich Potonie in Berlin zu Untersuchungen über die Bildung der fossilen Humusprodukte, insbesondere der Steinkohle 1500 Mark; Herrn Privatdozenten Dr. Alfred Stock in Berlin zu Untersuchungen über die Zersetzung des Antimonwasserstoffs 800 Mark. — Folgende Druckschriften naturwissenschaftlichen Inhaltes wurden vorgelegt: A. Martens und M. Guth, Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin. Berlin 1904; G. Lejeune Dirichlets Vorlesungen über die Lehre von den einfachen und mehrfachen bestimmten Integralen. Hrsg. von G. Arendt, Braunschweig 1904; L. Fuchs, Gesammelte mathematische Werke. Hrsg. von R. Fuchs und L. Schlesinger. Bd. I, Berlin 1904; Franz Neumann, Erinnerungsblätter von seiner Tochter Louise Neumann (Tübingen und Leipzig 1904); S. Passarge, Die Kalahari. Versuch einer physisch-geographischen Darstellung der Sandfelder des südafrikanischen Beckens, Textbd. und Kartenbd., Berlin 1904; Heft 20 des akademischen Unternehmens „Das Pflanzenreich", enthaltend die Zingiberaceen von K. Schumann, Leipzig 1904; Lief. 33—35 des von der Akademie unterstützten Werkes von P. Ascherson und P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, Leipzig 1904; Heft 8 der Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen, enthaltend die Sapotaceae, bearb. von A. Engler, Leipzig 1904; A. Fick, Gesammelte Schriften, Bd. 3, Würzburg 1904.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 Octobre. Loewy: Sur les quatre premiers fascicules du „Catalogue photographique du Ciel" publiés par l'Observatoire de Toulouse. — H. Deslandres et A. Kannapell: Étude du troisième groupe de bandes de l'air avec une forte dispersion. — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. Marchis ayant pour titre: „Leçons sur la Navigation aérienne". — G. Miliochau: Sur un nouveau système de micromètre. — J. Guillaume: Observation du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon (équatorial Brunner de 0,16m) pendant le deuxième trimestre de 1904. — L. Bard: Des éléments des vibrations moléculaires en rapport avec le sens de la propagation des ondes sonores. — C. Marie: Recherches ébullioscopiques sur les mélanges de liquides volatiles. — V. Auger et M. Billy: Action des solutions organomagnésiennes sur les dérivés halogénés du phosphore, de l'arsenic et de l'antimoine. — R. Fosse et P. Bertrand: Sur un persulfate organique. — Jules Schmidlin: La constitution des sels des rosanilines et le mécanisme de leur formation. — Marcel Godchot: Tétrahydrure et octohydrure d'anthracène. — Édouard Urbain: Sur l'origine de l'acide carbonique dans la grain en germination. — Eug. Chavabot et Alex Hebert: Études sur les états successifs de la matière végétale. — Georges Bohn: Périodicité vitale des animaux soumis aux oscillations du niveau des hautes mers. — Paul Abric: Les cellules agglutinantes des Eolidiens. — E. Brumpt et C. Lebailly: Description de quelques nouvelles espèces de Trypanosomes et d'Hémogrégarines parasites des Téléostéens marins. — J. Pavillard: Sur les auxospores de deux Diatomées pélagiques. — Pierre Termier: Sur les nappes de la région de l'Ortler. — G. Friedel: Sur les macles.

Vermischtes.

Hagelschäden an Bäumen. Am 7. Juni 1894 ging über Wien und einen großen Teil des Wiener Waldes ein schauerliches Hagelwetter nieder. Im nächsten Jahre zeigten sich an jungen (15 bis 18 Jahre alten) Rotbuchen die Höhentriebe des Jahres 1894 abgestorben, und an der Wetterseite war die Rinde stellenweise in Ablösung begriffen, was um so stärker hervortrat, je freier das Bäumchen gestanden hatte. Unter der abgenommenen Rinde erblickte man die von dem heftigen Anpralle der großen Eisschloßen herrührenden Wannen und an deren Rändern die beginnende Umwallung. Seither sind zehn Jahre verflossen, trotzdem aber die dem Bestande damals geschlagenen Wunden noch zu sehen. Herr K. Böhmerle gibt einige Abbildungen der beschädigten Stämme. Die abgestorbenen Gipfel sind nicht immer lediglich der Höhentrieb des Jahres 1894, auch drei-, vier- und selbst mehrjährige Höhentriebe sind zum Absterben gekommen. Die Jahrringe des Überwallungswulstes an dem abgestorbenen Schaftteile lassen genau erkennen, in welchem Jahre nach der Katastrophe der Gipfel abstarb. Aber auch die Überwallungsstellen an der betroffenen Seite des am Leben gebliebenen Schaftteiles haben sich in diesen zehn Jahren noch nicht ausgeglichen und werden noch einige Jahre hindurch bemerkbar bleiben. Wie die Holzquerschnitte zeigen, sind die Schäden innen sehr bedeutend, so daß auch die Qualität des Holzes zweifellos gemindert ist. Auch viele Buchenaltbestände des Wiener Waldes zeigen an der reich benarbten Wetterseite der Stämme noch die Wirkungen des 1894er Hagelwetters. Die Nadelhölzer haben gleichfalls empfindlich gelitten, wie die von Herrn Böhmerle gegebenen Ab-

bildungen von Stämmen einer Weißkiefer und einer Lärche zeigen. Diese Fälle lehren, daß der Hagelschlag dem Walde unausheilbare, ja unter Umständen tödliche Wunden zufügen, zum mindesten den Wert des Holzes ganz bedeutend herabsetzen kann. (Sonderabdruck aus dem „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen“ 1904, Heft 6.) F. M.

Stäbe aus Legierungen von Wismut mit Zinn, welche dazu gedient hatten, den Thomson-Effekt zu bestimmen, sind von Herrn S. C. Laws auch verwendet worden zur Messung der Magnetisierbarkeit dieser Legierungen. Die benutzte Methode war die von Boltzmann theoretisch studierte und durch von Ettingshausen praktisch bei der Untersuchung der Magnetisierbarkeit des Wismuts verwendete. Es wurde die mechanische Kraft mittels einer Wage gemessen, die auf einen Zylinder der zu untersuchenden Substanz wirkt, wenn derselbe längs der Achse einer stromdurchflossenen Drahtspule so angebracht ist, daß er teilweise innerhalb, teilweise außerhalb der Spule liegt. Die Ströme, welche bei diesen Versuchen zur Verwendung kamen, variierten von 1,4 bis 10,2 Amp. Die Legierungen, für welche die numerischen Versuchsergebnisse in Tabellen wiedergegeben sind, enthielten 0 %, 1,23 %, 3,01 %, 10 % und 23,6 % Zinn. Alle Zylinder ergaben konstante Werte der Magnetisierbarkeit bei allen untersuchten magnetisierenden Kräften; hingegen beeinflußte die Zusammensetzung der Legierung die Suszeptibilität in bestimmter Weise: Sie war bei reinem Wismut $13{,}9 \times 10^{-6}$ und bei den folgenden vier Legierungen bzw. $11{,}54 \times 10^{-6}$, $8{,}83 \times 10^{-6}$, $6{,}96 \times 10^{-6}$ und $5{,}75 \times 10^{-6}$. Das heißt, der Zusatz von Zinn zum Wismut oder zu einer Legierung desselben bewirkt stets eine Abnahme der diamagnetischen Eigenschaften. Diese Wirkung ist am ausgesprochensten, wenn der Gehalt an Zinn gering ist, denn die Suszeptibilität einer Legierung, die 10 % Zinn enthält, ist nur halb so groß wie die des reinen Wismuts; ist der Zinngehalt größer als 10 %, dann veranlaßt der weitere Zusatz von Zinn eine der Menge des zugesetzten Zinns proportionale Abnahme. In allen Fällen war die magnetische Suszeptibilität unabhängig von der Stärke des Magnetfeldes, in dem sich das Metall befindet. Die anderen physikalischen Eigenschaften dieser Legierungen zeigten ein ähnliches Verhalten wie die Magnetisierbarkeit: Zusatz geringer Mengen Zinn zum reinen Wismut veranlaßt eine bedeutende Änderung der Eigenschaften, Zusatz von Wismut zu reinem Zinn nur eine allmähliche. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 49—57.)

Antimeridianpflanzen (plantes antiméridiennes) nennt Herr Ed. v. Janczewski im Gegensatz zu den Meridianpflanzen (plantes méridiennes), die bei uns gewöhnlich Kompaßpflanzen genannt werden, gewisse Gewächse mit ungleicher Ausbildung der Ober- und der Unterseite des Blattes, die ihre Blätter vor den Gluten der Mittagssonne dadurch schützen, daß sie sie in eine durch den zeitlichen Mittagspunkt und den Aufgangs- und Untergangspunkt des Äquinoktiums bestimmte Ebene einstellen. Die Oberseite ist demgemäß gegen den Zenit und nach Norden, die Unterseite gegen den Horizont und nach Süden gekehrt. Solche Pflanzen sollen sich in der Gattung Ribes, Untergattung Calobotrya, finden. Sie bewohnen das westliche Nordamerika und lieben hohe, trockene Standorte. Die Blattstellung, d. h. die Anordnung der Blätter am Stengel (Phyllotaxie) scheint auf den Grad des Phänomens keinen wesentlichen Einfluß zu haben, wohl aber die Kleinheit der Blätter und die damit zusammenhängende größere Durchlässigkeit der Sträucher gegen die Sonnenstrahlen. Ribes Spaethianum, das die kleinsten Blätter von allen hat, ist auch die Antimeridianpflanze par excellence. Die fragliche Erscheinung tritt noch nicht im Frühling, sondern erst Mitte des Sommers und im vollen Sonnenschein an Blättern hervor, die ihre vollständige Entwickelung erreicht haben, deren Blattstiel aber noch fähig ist, in seinem oberen Teile Torsionen und Krümmungen auszuführen. Von Norden aus sieht der Beobachter an einem solchen Strauch nur die Oberseiten, von Süden aus nur die Unterseiten, von Osten und Westen aus nur die Ränder der Blätter. Es wäre sehr zu wünschen, daß von diesen Beobachtungen eine genauere Darstellung gegeben und daß namentlich auch anatomische Untersuchungen an den Blättern ausgeführt würden. (Compt. rend. 1904, t. CXXXIX, p. 218—219.) F. M.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat den Geheimen Oberbaurat Dr. Hermann Zimmermann in Berlin zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. Dr. Otto Lummer von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Privatdozent an der Universität Berlin zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Breslau; — Privatdozent der Anatomie Dr. Eugen Fischer an der Universität Freiburg i. B. zum außerordentlichen Professor; — Prof. Dr. F. H. H. Calhoun zum Professor der Geologie und Mineralogie am Clemson Agricultural College of South Carolina; — Prof. Dr. Kneser von der Bergakademie in Berlin zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Breslau.

Berufen: Prof. Dr. Heffter in Bonn als ordentlicher Professor der Mathematik an die Technische Hochschule in Aachen.

Habilitiert: Dr. Kapf für chemische Technologie an der Technischen Hochschule in Aachen.

Zurückgetreten von seiner Lehrtätigkeit an der Bergakademie zu Clausthal Prof. Dr. F. W. Küster.

Gestorben: Prof. Dr. Karl Senhofer, ordentlicher Professor der Chemie an der Universität Innsbruck.

Astronomische Mitteilungen.

Über eine ungewöhnlich niedrige Sternschnuppe vom 12. Aug. 1904 berichtet Herr P. Götz (Heidelberg) in Nr. 3975 der „Astron. Nachrichten“. Er hatte in jener Nacht zwei gleichzeitige Aufnahmen des Andromedanebels von $5\frac{1}{2}$-stündiger Dauer mit den beiden sechszölligen Voigtländerobjektiven gemacht, die dem kleinen Refraktor des Astrophysikalischen Observatoriums aufmontiert sind. Während dieses Zeitraumes durcheilte eine Sternschnuppe das Gesichtsfeld. Obwohl der Abstand der zwei Objektive nur 68 cm beträgt, zeigt sich die Lage der Bahnspur des Meteors auf den zwei Platten doch merklich verschoben. Im Durchschnitt beläuft sich diese Parallaxe auf 28″, im Maximum auf 37,3″. Eine genaue Ausmessung liefert für sechs Stellen der Flugbahn die Entfernungen 4,98, 3,78, 5,05, 5,57, 8,27 und 14,03 km vom Objektiv. Im allgemeinen erhält man für Sternschnuppen Höhen über 70 km, nur einzelne große Feuerkugeln sind nachgewiesenermaßen der Erdoberfläche näher gekommen, aber schon Minimalhöhen oder Endhöhen der Flugbahnen von 20 km sind sehr selten. Doch enthalten Denningsʼ Meteorbeobachtungen Beispiele äußerst rascher, blitzartig erschienener Sternschnuppen, deren große Geschwindigkeit kaum anders als durch große Nähe beim Beobachter zu erklären ist.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Dezember 1904 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Dez.	RS Virginis .	7.	—	14 h 22,3 m	+ 5° 8′	354 Tage
4. „	X Cygni . .	5.	13.	19 46,8	+ 32 40	406 „
6. „	U Monocerotis	7.	11.	6 17,7	— 2 9	333 „
10. „	R Virginis .	7.	10.	12 33,4	+ 7 32	145 „
11. „	R Bootis . .	7.	11.	14 32,8	+ 27 10	223 „
14. „	S Ursae maj	7.	11.	12 39,6	+ 61 38	226 „

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 549, Sp. 2, Z. 13 und 26 von unten und S. 550, Sp. 1 und 31 von oben ist „Horizontalthallus“ statt „Vertikalthallus“ zu lesen.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 17. November 1904. Nr. 46.

Die Sinnesorgane der Pflanzen.

Von Prof. **G. Haberlandt** (Graz).

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1904 zu Breslau.)

(Schluß.)

Sehr mannigfach sind die durch mechanische Reize ausgelösten Bewegungen verschiedener Blütenorgane, besonders der Staubblätter. In der freien Natur werden diese meist raschen Bewegungen durch Insekten ausgelöst, welche die Blüten als Vermittler der Fremdbestäubung besuchen. Fast immer lassen sich nun, wie ich gefunden habe, an den betreffenden Blütenorganen auch Sinnesorgane nachweisen, und zwar stets an jenen Stellen, die von den nach Honig und Pollen fahndenden Insekten am sichersten berührt oder gestreift werden. Zweizellige Fühlhaare an den Staubfäden der Centaurea-Arten, kleine und äußerst dünnwandige Fühlpapillen an den Staubblättern von Portulaca und Opuntia sowie an den Antennen der Catasetum-Blüte, große derbe Papillen mit einer dünnwandigen basalen Gelenkzone behufs Lokalisierung des Reizes an den Staubblättern von Berberis und noch verschiedene andere Einrichtungen lassen erkennen, daß die Fähigkeit zur Ausbildung solcher Sinnesorgane in den verschiedensten Pflanzenfamilien schlummerte und im Laufe der phylogenetischen Entwickelung geweckt worden ist; freilich nur dann, wenn das Bedürfnis dazu vorhanden war. Es ist deshalb kein Argument gegen die Wichtigkeit aller dieser Einzelfälle für die allgemeine Pflanzenphysiologie, wenn hervorgehoben wird, daß bei der überwiegenden Mehrzahl der Pflanzen besondere Sinnesorgane für mechanische Reize augenscheinlich nicht vorhanden sind. Denn nicht nur die abstrakte Durchschnittspflanze interessiert den Forscher. Nicht sie allein liefert den Maßstab für die Beurteilung der Leistungs- und Anpassungsfähigkeit des pflanzlichen Organismus. Sinnesorgane für Stoß- und Berührungsreize sind im Pflanzenreiche nicht deshalb relativ selten, weil nur wenige Pflanzen die Disposition zur Ausbildung solcher Organe im Laufe der phylogenetischen Umgestaltung in sich trugen; der Grund dafür liegt vielmehr darin, daß bei verhältnismäßig nur wenigen Pflanzen das biologische Bedürfnis nach Beantwortung mechanischer Reize durch relativ rasche Bewegungen vorhanden ist. Wo sich aber dieses Bedürfnis eingestellt hat, da stellten sich auch fast immer zur prompten und sicheren Auslösung der Reizbewegungen Sinnesorgane ein. Die Fähigkeit, sie auszubilden, ist demnach eine allgemeine Eigenschaft des Pflanzenreiches.

Eines der wichtigsten Lebensbedürfnisse der Pflanzen ist es, sich im Raume zu orientieren, um ihren einzelnen Organen eine zweckentsprechende Lage erteilen zu können. Das wichtigste Mittel zu dieser Orientierung im Raume ist das Vermögen, die Richtung, in der die Schwerkraft wirkt, wahrzunehmen und dann die betreffenden Organe entsprechend einzustellen. Bekanntlich wird diese wichtige Fähigkeit des Pflanzenkörpers als Geotropismus bezeichnet: die vertikal abwärts wachsenden Hauptwurzeln der höher entwickelten Pflanzen sind positiv geotropisch, die vertikal aufwärts wachsenden Hauptsprosse negativ geotropisch. Daß diese lotrechte Wachstumsrichtung tatsächlich durch die Schwerkraft bedingt wird, hat zuerst Knight vor nahezu 100 Jahren (1806) durch seinen berühmten Rotationsversuch bewiesen. Es ist das eines der interessantesten Beispiele einer indirekten und doch schlagenden Beweisführung. Indem Knight seine Versuchspflanzen, besonders keimende Samen, an einem in der Vertikalebene rasch rotierenden Rade befestigte, erzielte er zweierlei für die Pflanze ganz neue Verhältnisse: erstens wurde durch die Rotation um eine horizontale Achse jede einseitige Schwerewirkung ausgeschaltet, und zweitens wurden die Pflanzen der Wirkung der Zentrifugalkraft ausgesetzt, die gleich der Schwerkraft den Körpern eine Massenbeschleunigung erteilt. Das Resultat des Versuches war, daß die Wurzeln nach außen, die Stengel nach innen wuchsen, daß sie also in ihrer Wachstumsrichtung von der Zentrifugalkraft in analoger Weise beeinflußt wurden wie sonst von der Schwerkraft. Wenn aber Fliehkraft und Schwerkraft in ihrer Wirkung einander ersetzen können, so folgt daraus unabweislich, daß die lotrechte Wachstumsrichtung der Stengel und Wurzeln eine Wirkung der Schwerkraft ist.

Die Rotationsversuche von Knight lehren aber zugleich, wie die Schwerkraft auf die für sie empfindlichen Pflanzenorgane wirkt. Sie kann nur durch Massenbeschleunigung, durch eine Gewichtswirkung zur Geltung kommen und das sensible Plasma reizen. Wie wird nun diese Gewichtswirkung ausgeübt? Nahezu ein volles Jahrhundert mußte verstreichen, bis diese Frage in der von mir und Bohumil Němec

begründeten Statolithentheorie des pflanzlichen Geotropismus ihre Beantwortung fand. Die Art und Weise, wie wir beide, ungefähr gleichzeitig und unabhängig von einander, zur Aufstellung dieser Theorie gedrängt wurden, ist ein bemerkenswertes Beispiel für die von Ernst Mach so geistvoll erfaßte Bedeutung der „Ähnlichkeit und Analogie als Leitmotiv der Forschung". Sie ist zugleich ein Beispiel, wie verschlungen bisweilen die Wege sind, die die Entwickelung der Wissenschaft einschlägt.

Es sind jetzt genau 30 Jahre her, daß von Ernst Mach und kurz darauf auch von Breuer die Hypothese aufgestellt worden ist, wonach der Sacculus des Vorhofs, beziehungsweise die Otolithenmasse der Macula acustica das Organ zur Empfindung der Lage sei. Schon damals hat Breuer auch die Vermutung geäußert, daß die sogenannten Gehörorgane der niederen Tiere mit ihren Otolithen vor allem Organe zur Wahrnehmung der Bewegung und Lageveränderung darstellen. Diese Vermutung wurde dann später durch die Untersuchungen von Cyon, Chun, Delage, Engelmann, Verworn und Kreidl weiter ausgeführt und experimentell bestätigt; der Name Otolith und Otocyste wurde fallen gelassen und nach dem Vorschlag Verworns nunmehr von Statolithen und Statocysten gesprochen. Der Druck der Statolithen auf die sensiblen Teilen der Statocysten vermittelt die Wahrnehmung der Richtung, in der die Schwerkraft wirkt, und ermöglicht so eine Orientierungsbewegung, wenn das Tier seine stabile Gleichgewichtslage verloren hat. Es war nun ein naheliegender Gedanke, daß in analoger Weise auch seitens der Pflanze die Perzeption des Schwerkraftreizes, die Wahrnehmung der Schwerkraftrichtung vor sich gehe. Noll war der erste, der diesen Gedanken bestimmt ausgesprochen hat; allein er unterließ es nachzuforschen, ob die geahnte Analogie im anatomischen Bau der Pflanzen auch tatsächlich realisiert ist. Hier setzten nun meine und Němec' Arbeiten ein. Wir haben gezeigt, daß die einzelne Statocyste, bei den höher entwickelten Pflanzen wenigstens, aus einer einzelnen Zelle besteht, in der eine Anzahl beweglicher Stärkekörner, die passiv dem Zuge der Schwere folgen, den Statolithen entsprechen. Die wandständigen Plasmahäute der Statocyste sind für den Druck der auf ihnen lagernden Stärkekörner in verschiedenem Grade empfindlich, und diese Empfindlichkeit ist so abgestimmt, daß in der geotropischen Gleichgewichtslage der Druck der Stärkekörner auf die physikalisch unteren Plasmahäute nicht empfunden oder wenigstens nicht mit einer Reizbewegung beantwortet wird. Bringt man jedoch das Organ aus seiner Gleichgewichtslage heraus, wird z. B. ein aufrechter Stengel, eine abwärts wachsende Wurzel horizontal gelegt, so sinken die Stärkekörner auf die nunmehr nach unten gekehrten Plasmahäute hinüber, und der dadurch ausgeübte neue und ungewohnte Reiz löst eine geotropische Krümmung aus, die das Organ in die Gleichgewichtslage zurückführt.

Die Zellen mit den sensiblen Plasmahäuten und den umlagerungsfähigen Stärkekörnern sind demnach die Sinneszellen für den Schwerkraftreiz. Sie treten in der Wurzel gewöhnlich an der Spitze auf, im axialen Teil der Wurzelhaube, wo sie zu einem vielzelligen Sinnesorgan vereinigt sind. In den Stengeln und Blattstielen bilden sie meist einen einschichtigen Hohlzylinder, die sogenannte Stärkescheide, zuweilen auch kleinere Zellgruppen und Zellenzüge von scharfer Begrenzung und Differenzierung. Auch hier muß demnach von geotropischen Sinnesorganen gesprochen werden.

Die Beweisgründe für die Richtigkeit der Statolithentheorie des pflanzlichen Geotropismus sind teils vergleichend-anatomischer, teils experimenteller Natur. Die Statocysten fehlen keinem geotropisch krümmungsfähigen Organe. Stengel und Wurzeln, die nicht geotropisch sind, wie die Zweige der Mistel, die Haftwurzeln des Efeu, besitzen auch keine Statolithenstärke. Pflanzen, die sonst in keinem ihrer Gewebe Stärke ablagern, wie viele Liliaceen, besitzen wohlausgebildete Statolithenstärke in Wurzelhauben und Stärkescheiden. Die Blumen- und Staubblätter mancher Pflanzen, die sich durch geotropische Krümmungsfähigkeit auszeichnen, besitzen ausnahmslos Statocysten, während sie ebendenselben Blütenorganen verwandter Pflanzen, die nicht geotropisch sind, fehlen. Das können doch unmöglich lauter zufällige und bedeutungslose Koinzidenzen sein! — Was dann die experimentellen Beweise betrifft, so hat bereits Darwin gefunden und Czapek bestätigt, daß es die Wurzelspitze ist, die den Schwerkraftreiz wahrnimmt. Wurzeln mit abgeschnittener Spitze sind nicht imstande, sich geotropisch zu krümmen. Wie Němec gezeigt hat, kehrt das Perzeptionsvermögen erst nach etwa zwei Tagen wieder, wenn in dem Kallus, der inzwischen gebildet wurde, bewegliche Stärke auftritt. Von mir ist gezeigt worden, daß die Stengel verschiedener Pflanzen, die nach anhaltend niederen Temperaturen von 2° bis 8° C ihren Stärkegehalt gänzlich verloren haben, ins warme Laboratorium gebracht, so lange unfähig sind, die Schwerkraftrichtung wahrzunehmen, als in ihren Sinnesorganen, den Stärkescheiden, die Statolithenstärke fehlt. Erst nach ihrer Wiederbildung treten die geotropischen Krümmungen ein. — Auch den Weg der indirekten Beweisführung habe ich eingeschlagen. Wenn es tatsächlich der Druck der in die Plasmahäute langsam einsinkenden Stärkekörner ist, der als Reiz empfunden wird, so muß eine Beschleunigung der Reizperzeption eintreten, wenn die Deformation des Plasmas von seiten der Stärkekörner durch wiederholte Stöße beschleunigt wird. Tatsächlich führen in horizontaler Lage geschüttelte Stengel und Wurzeln schon nach viel kürzerer Induktionsdauer geotropische Krümmungen aus als bei ruhiger Aufstellung. Die Statolithentheorie ließ den Erfolg der stoßweisen Reizung voraussagen. Jede Theorie aber, die richtig zu prophezeien vermag, darf den Anspruch erheben, als eine befriedigende Zu-

sammenfassung des derzeit bekannten Tatsachenmaterials zu gelten.

Ich gehe nunmehr zu den Sinnesorganen der Pflanzen für Lichtreize über. Bei zahlreichen niederen Pflanzenformen, z. B. den Euglenaceen, verschiedenen Peridineen, und bei den Schwärmsporen der meisten Algen ist der schon seit langem bekannte rote „Augenfleck“ aller Wahrscheinlichkeit nach das Organ der Lichtwahrnehmung. Nach den experimentellen Untersuchungen Theodor Engelmanns ist es aber nicht der Augenfleck selbst, der das Licht perzipiert, sondern das ihm angelagerte farblose Plasma. Der pigmentierte Augenfleck hätte mithin nur die Bedeutung eines Hilfsapparates. Am nächsten liegt es anzunehmen, daß er gleich den „Pigmentbechern“ tierischer Augen als Lichtschirm fungiert, der die lichtperzipierende Plasmapartie vor allseitiger Belichtung schützt und so die Wahrnehmung der Richtung des einfallenden Lichtes erleichtert.

Von den Organen der höher entwickelten Pflanzen ist es vor allem das Laubblatt, das hier in Betracht kommt.

Es ist schon seit langem bekannt, daß sich die grünen Laubblattspreiten mit ihren Flächen meist senkrecht zur Richtung des einfallenden Lichtes einstellen, und zwar, wie Wiesner gezeigt hat, des stärksten diffusen Lichtes. In dieser „fixen Lichtlage“ sind die „euphotometrischen“ Blätter am besten beleuchtet, die Assimilation wird am meisten begünstigt. Die Blattspreite gelangt in der Regel durch entsprechende Krümmungen oder Drehungen ihres Bewegungsorganes, des Blattstieles, in die günstige Lichtstellung, und nichts liegt nun näher, als anzunehmen, daß die Spreite dabei auf den Stiel einen dirigierenden Einfluß ausübe: wird das Blatt aus seiner heliotropischen Gleichgewichtslage herausgebracht, wandelt sich also der senkrechte Lichteinfall in einen schrägen um, dann empfindet die Spreite den veränderten Lichteinfall und veranlaßt den Stiel, sich so lange entsprechend zu krümmen oder zu drehen, bis das Licht wieder senkrecht einfällt, die fixe Lichtlage wieder erreicht ist. Wenige Annahmen sind in der Pflanzenphysiologie von vornherein einem so günstigen Vorurteil begegnet wie diese. Schon Dutrochet, Hanstein u. A. haben sie ausgesprochen, erst Vöchting aber hat sie experimentell begründet. Aus seinen mit Malva verticillata angestellten Versuchen ging klar hervor, daß trotz der selbständigen heliotropischen Krümmungsfähigkeit des Blattstieles die Spreite an der endgültigen Erreichung der fixen Lichtlage mitbeteiligt ist. Nach meinen Versuchen zeigen die Blätter zahlreicher Pflanzen ein solches Verhalten: der Blattstiel vermittelt auf Grund seiner eigenen Lichtempfindlichkeit gewissermaßen die grobe Einstellung in die günstige Lichtlage; die feine Einstellung dagegen erfolgt unter dem Einfluß der Spreite. Bei manchen Pflanzen ist der Blattstiel nicht oder fast gar nicht heliotropisch, er gehorcht ebenso blind der Blattspreite wie der Hals dem Kopf eines Vogels, der aus dem Dunkeln ins Helle späht.

Die Laubblattspreiten zahlreicher Pflanzen, vor allem der Schattenpflanzen, besitzen also ein feines Wahrnehmungs- und Unterscheidungsvermögen für die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen. Es fragt sich jetzt wieder, ob dieses Perzeptionsvermögen gleichmäßig in den Geweben des Blattes verbreitet ist, oder ob eine Lokalisierung desselben auf bestimmte Zellen, Zellkomplexe oder Gewebearten stattgefunden hat. Indem ich mir diese Frage stellte, war auch schon die Richtung angegeben, in der sich die weitere Untersuchung zu bewegen hatte. Ist es wahrscheinlich, daß in dem unter der farblosen Epidermis der Blattoberseite gelegenen, grünen Assimilationsgewebe die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen perzipiert wird? Die Antwort kann nur verneinend lauten, denn im Innern des Blattes tritt infolge der unausbleiblichen Reflexionen, Brechungen und Absorptionen eine weitgehende Zerstreuung und Schwächung des Lichtes ein. Eine bestimmte Lichtrichtung kann nicht mehr wahrgenommen werden, weil sie eben nicht mehr vorhanden ist. Und selbst wenn dies der Fall wäre, so würde die weitgehende Schwächung der Intensität des Lichtes die Perzeption erschweren, ja vollständig unmöglich machen.

So weist nun alles darauf hin, daß es die obere Epidermis der Blattspreite ist, die die Richtung des einfallenden Lichtes wahrnimmt. Tatsächlich lassen sich in ihrem histologischen Bau verschiedene Einrichtungen nachweisen, die von diesem Gesichtspunkte aus sofort verständlich werden. Die obere Epidermis der Laubblattspreite besteht in der Regel aus einer einzigen Lage farbloser Zellen. Ein dünner, durchsichtiger Plasmabelag bekleidet die Wände und schließt den klaren Zellsaft ein. Die Außenwände der Zellen, die an die Atmosphäre grenzen, sind in den meisten Fällen mehr oder minder vorgewölbt, die Innenwände dagegen eben. So gleicht jede einzelne Epidermiszelle einer plankonvexen Linse. Daß sie tatsächlich als Sammellinse fungiert, läßt sich sowohl durch die Konstruktion des Strahlenganges wie durch die unmittelbare Beobachtung mit Hilfe des Mikroskops, natürlich auch auf photographischem Wege, erweisen. Die senkrecht zur Blattfläche, parallel zur optischen Achse der Linsen einfallenden Strahlen werden dank der papillösen Vorwölbung der Außenwände so gebrochen, daß die konvergierenden Lichtstrahlen die Mitte der Innenwand am stärksten beleuchten, wogegen eine mehr oder minder breite Randzone dunkel bleibt.

Die weiteren Folgerungen über die Art der Lichtperzeption ergeben sich nun von selbst. Wir haben uns die den Innenwänden der Epidermiszellen anliegenden Plasmahäute als lichtempfindlich vorzustellen; sie sind dabei derart auf hohe und niedrige Lichtintensität abgestimmt, daß heliotropisches Gleichgewicht herrscht, wenn das Mittelfeld stark, die Randzone schwach beleuchtet wird. Sobald nun das Licht nicht senkrecht, sondern schräg auf die Blattfläche einfällt, so tritt in der Intensitätsverteilung des Lichtes natürlich eine Verschiebung ein: Das

helle Mittelfeld rückt von der Lichtquelle weg zur Seite, die dunkle Randzone wird einerseits breiter, anderseits schmäler. Diese veränderte, ungewohnte Intensitätsverteilung wird nun als Reiz empfunden, der die entsprechende heliotropische Bewegung im Blattstiel oder Gelenkpolster auslöst.

Nach dieser Auffassung fungiert also die obere Epidermis des dorsiventralen Laubblattes als ein lichtperzipierendes Sinnesepithel. Gleich einem ausgedehnten Facettenauge bedeckt sie die Oberseite des Blattes. Jede Zelle ist Linse und Sinneszelle zugleich; und die die Innenwände der Zellen bekleidenden Plasmahäute, die für den Lichtreiz empfindlich sind, stellen in ihrer Gesamtheit, physiologisch gesprochen, die Retina vor.

In der großen Mehrzahl der Fälle sind alle Zellen der oberen Blattepidermis gleichmäßig an der Lichtperzeption beteiligt. In manchen Fällen aber hat eine Arbeitsteilung stattgefunden. Bei der in Peru einheimischen Acanthacee Fittonia Verschaffelti bilden die kleinen, nicht papillösen Epidermiszellen der Blattoberseite ein Maschenwerk. Jede Masche wird von einer großen, im Grundriß kreisrunden Zelle ausgefüllt, die kuppelförmig emporragt. Am Scheitel sitzt ihr eine zweite sehr kleine Zelle auf; sie hat die Gestalt einer bikonvexen Linse und besitzt einen vollkommen klaren, stark lichtbrechenden Inhalt. Das Experiment lehrt, daß diese Zelle als Sammellinse fungiert, während die untere Zelle mit ihrer ebenen Innenwand in erster Linie die Sinneszelle darstellt. Auch bei Impatiens Mariannae habe ich derartiges beobachtet. Die Ähnlichkeit dieser zweizelligen Lichtperzeptionsorgane mit einfach gebauten „Richtungsaugen“ bei niederen Tieren ist nicht zu verkennen. Will man sie gleichfalls als Richtungsaugen, Ocellen, Photierorgane oder mit sonst einem Ausdrucke bezeichnen, der der vergleichenden Anatomie und Physiologie der Tiere entnommen ist, so wird dagegen nicht viel einzuwenden sein. Wichtiger aber als die Namengebung ist die Tatsache, daß auch auf dem Gebiete der Lichtwahrnehmung die Pflanzenwelt im wesentlichen über die gleichen Mittel verfügt wie die Tierwelt.

Ob im Pflanzenreich auch Sinnesorgane für chemische Reize, den Geschmacks- und Geruchsorganen der Tiere vergleichbar, vorkommen, muß dahingestellt bleiben. Ebenso ist es ganz ungewiß, ob es auch Pflanzen gibt, die Sinnesorgane für Wärmereize besitzen. Einstweilen genügt die Tatsache der großen Verbreitung von Sinnesorganen für mechanische Reize, für den Schwerkraft- und Lichtreiz, um bestimmt behaupten zu können, daß auf dem Gebiete der Reizwahrnehmung ein prinzipieller Unterschied zwischen Tier- und Pflanzenreich nicht existiert, weder in physiologischer noch auch in anatomischer Hinsicht. Ja, wenn wir uns vor Augen halten, wie weitgehend die Analogie der Konstruktionsprinzipien ist, nach denen im Tier- und Pflanzenreich die Sinnesorgane gebaut sind, so wird uns auch klar, daß auf keinem Gebiete des anatomischen und histologischen Aufbaus die Ähnlichkeit zwischen Tier und Pflanze so groß ist wie auf dem Gebiete der Sinnesorgane. Wir dürfen daraus auch folgern, daß die geheimnisvollen intraplasmatischen Vorgänge bei der Reizaufnahme in beiden Reichen organischen Lebens der Hauptsache nach dieselben sind. Vielleicht darf man auch folgern, daß psychische Vorgänge hier wie dort die Reizaufnahme begleiten können.

So ist dasjenige, was Tier- und Pflanzenreich am tiefgreifendsten zu trennen schien, dank hundertjähriger Forscherarbeit zu einer weitspannenden Brücke geworden, die beide Reiche verbindet.

A. Brauer: Über die Leuchtorgane der Knochenfische. (Verhandlungen der deutschen zool. Gesellschaft 1904, Bd. XIV, S. 16—35.)

Unsere Kenntnis von der Verbreitung von Leuchtorganen bei Meerestieren verschiedenster Klassen hat bekanntlich durch die deutsche Tiefsee-Expedition eine wesentliche Erweiterung erfahren. Das reichhaltige Material an leuchtenden Fischen, Cephalopoden und Crustaceen ermöglichte auch eingehendere Studien über den Bau der Leuchtorgane selbst. Wie Herr Chun auf der vorjährigen Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft die Leuchtorgane der Cephalopoden zum Gegenstande einer Mitteilung machte (Rdsch. XIX, 1904, 6), so gab in der diesjährigen Herr Brauer eine Übersicht über die von ihm untersuchten einschlägigen Organe der Knochenfische. Die untersuchten Fische verteilen sich auf 27 Gattungen aus den Familien der Ceratiiden, Onchocephaliden, Stomiatiden, Sternoptychiden, Gonostomiden und Myctophiden, deren äußere Gestalt zum Teil durch Chuns prächtiges Reisewerk schon weiteren Kreisen bekannt gemacht wurde. Die Leuchtorgane dieser Fische faßt Herr Brauer in vier Gruppen zusammen.

Die erste derselben umfaßt die „Tentakelorgane“ am Ende der vordersten, zu Tentakeln verlängerten Flossenstrahlen der Rückenflosse der Ceratiiden und Onchocephaliden, welche beim Schwimmen in der Regel nach vorn vorgestreckt werden. Diese Tentakelorgane zeigen drüsigen Bau und besitzen eine ventral gelegene Öffnung; bei den pelagisch lebenden Ceratiiden sind die Drüsenzellen von einem Reflektor und einem Pigmentmantel umgeben, welche den am Grunde lebenden Onchocephaliden fehlen. — Im Gegensatz zu diesen Organen fehlt den Leuchtorganen der Stomiatiden, welche an den langen Bartfäden, aber auch an sehr verschiedenen anderen Stellen des Körpers liegen, ein Ausführungsgang; auch haben nur wenige Pigment, das niemals eine vollständige Hülle bildet, ebenso fehlt den meisten ein Reflektor. — Organe von noch anderem Bau finden sich bei Stomiaden verschiedener Gattungen etwas hinter dem Auge. Sie sind mit Reflektoren versehen, welche im Leben lebhaft rot, violett oder grün glänzen, und erweisen sich als kugelige oder ellipsoidische Drüsensäcke, deren bei jugendlichen Tieren zuweilen vorhandenes Lumen später durch Faltenbildungen der aus Drüsenzellen

bestehenden Wandschicht ausgefüllt wird. Ein Ausführungsgang fehlt, eine Pigmenthülle ist vorhanden. Die Organe liegen in der Lederhaut, die darüber liegenden Hautschichten sind durchsichtig. Bei den meisten finden sich Muskeln, die das Organ in der Richtung nach unten abdrehen können, so daß dem Licht durch Pigmentlagen der Ausweg versperrt wird. — Eine vierte, in bezug auf Zahl, Lage, Form, Größe und Bau sehr mannigfaltige Gruppe umfaßt alle noch übrigen Leuchtorgane. Dieselben liegen, wie verschieden sie auch in den genannten Beziehungen sein mögen, alle in der Lederhaut, haben einen Pigmentmantel und umschließen von körnigen Sekret erfüllte Drüsenzellen von wechselnder Form und Anordnung. Die Drüsenzellen können alle gleichartig gestaltet oder auch von verschiedenem Bau sein. Hinzukommen können Pigmenthülle, Gallertgewebe und Reflektoren, welche alle in der Regel asymmetrisch entwickelt sind. Blutgefäße und Nerven enthalten die Leuchtorgane dieser Gruppe — im Gegensatz zu den drei anderen — nur spärlich. Im Gegensatz hierzu sind einige eigentümliche Organe, welche vor dem Schwanz und auf dem Kiemendeckel der Gonostomiden sich finden, außerordentlich reich an Blutgefäßen. Endlich finden sich bei Stomiatiden noch zahlreiche, kleine, kugelige oder scheibenförmige Organe ohne Pigment und Reflektor in der Epidermis des Bauches, des Rückens, der Flossen usf., welche aus schwer abgrenzbaren, mit groben, stark lichtbrechenden Sekretkörnern erfüllten Zellen bestehen.

Wenn all diese verschiedenen Formen von Leuchtorganen darin übereinstimmen, daß dieselben wesentlich drüsiger Natur sind, so daß der Schluß gerechtfertigt erscheint, das Licht werde durch Drüsenzellen hervorgerufen, so scheinen die Leuchtorgane der Myctophiden einen anderen Bau zu besitzen; doch kam Herr Brauer durch Vergleich vieler Arten zu dem Schluß, daß das abweichende Aussehen der Zellen eine Folge der Konservierung sei, so daß der obige — auch durch frühere Beobachtungen anderer Forscher gestützte — Satz keiner Einschränkung bedürfe.

Was nun die Funktion dieser Organe betrifft, so ist man — da nur wenige leuchtende Tiefseetiere bisher lebend beobachtet werden konnten — meist auf Vermutungen angewiesen. Daß es sich um eine willkürliche, dem Einfluß des Nervensystems unterliegende Lichtproduktion handele, hält Verfasser bei der geringen Nervenversorgung für nicht wahrscheinlich; auch würde es anderenfalls unverständlich sein, daß bei den Stomiatiden die ganzen Leuchtorgane abgedreht werden können.

Besonderer Erwähnung wert sind endlich noch eine Reihe von Organen, welche, nach ihrem Bau zu urteilen, das Licht in die Kiemenhöhle (Stomiatiden) oder gegen das Auge senden, während nach den übrigen Seiten Pigmentlagen das Licht abblenden.

Herr Brauer diskutiert zum Schlusse die mutmaßliche biologische Bedeutung dieser Leuchtorgane. Einige derselben, so namentlich die an beweglichen Körperanhängen (Tentakeln, Bartfäden, Flossenstrahlen) befindlichen, dürften wohl zum Anlocken und Erkennen der Beutetiere, vielleicht auch zum Abschrecken der Feinde dienen; ähnliche Bedeutung dürfte den in der Nähe der Augen gelegenen Organen der Stomiatiden und Myctophiden zukommen. Dagegen hält Herr Brauer eine solche Deutung bei den zu Hunderten oder Tausenden über den ganzen Rumpf verbreiteten Organen nicht für möglich, da durch sie die Beutetiere auf solche Körperstellen hingelockt werden müßten, die nicht in das Gesichtsfeld des Tieres fallen. Durch das genaue Studium der Organe ist Verfasser zu der Vermutung gekommen, daß dieselben wahrscheinlich zum Teil verschiedenfarbiges Licht aussenden und so ähnliche Farbenzeichnungen hervorrufen, wie die Hautpigmente der Landtiere. Indem Verfasser darauf hinweist, daß die Anordnung der Leuchtorgane für die einzelnen Arten charakteristisch ist, daß z. B. von den 40 untersuchten Myctophiden-Arten nicht zwei eine gleiche Anordnung derselben zeigen, schließt er daraus, daß es sich hier um Erkennungsmittel der beiden Geschlechter einer Art handeln möge. Von Interesse ist in dieser Beziehung, daß bei vielen Myctophiden die praecaudalen Leuchtorgane bei den Männchen dorsal, bei den Weibchen ventral liegen.

Betreffs der oben erwähnten eigentümlichen Organe, welche ihr Licht in die Augen senden, wirft Verfasser die Frage auf, ob sie vielleicht durch Aussendung farbigen Lichtes die Augen zur Wahrnehmung bestimmter Farben — sei es gleichartiger oder anderer Fische — besser geeignet machen.

R. v. Hanstein.

J. P. van der Stok: Untersuchung der Gezeitenerscheinungen an den niederländischen Küsten. I. Analyse der periodischen und unperiodischen Bewegungen des Meeresniveaus. (Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut, Nr. 90.)

Mit der gewöhnlich für die Mondgezeiten gebrauchten Formel ist in seichten Meeren, wie Nordsee und Zuydersee, nichts zu machen, weil die Voraussetzung nicht zutrifft, daß gegenüber der horizontalen Verschiebung eines Wasserteilchens dessen vertikale als verschwindend klein anzusehen sei. An den Küsten solcher Meere entwickeln sich zusammengesetzte Gezeitenbewegungen, die man als „Agger“ (Damm) bezeichnet. Das Prinzip der Übereinanderlagerung kleiner Bewegungen hört auf zulässig zu sein. Die Herstellung von Karten gleicher Flutphase würde einen Einblick in den Sachverhalt am sichersten ermöglichen, allein die dazu nötige Rechnung wäre, selbst bei Verwendung des von G. H. Darwin erdachten Apparates, eine allzu mühselige. Einstweilen beschied sich der Verf., die den Stunden 2, 8, 14 und 20 entsprechenden Aufzeichnungen der selbstregistrierenden Flutpegel von Katwijk, Harlingen und Urk zu bearbeiten, welche drei Stationen bezüglich an der Nordsee (im Westen), an der Zuydersee und an der friesischen Küste gelegen sind. Nach den Regeln der harmonischen Analyse wird zunächst für jene drei Orte der Betrag der Mondflut hergeleitet, um mit demselben, sofern er nicht — wie bei der Insel Urk allzu unbeträchtlich ist, die erforderlichen Korrektionen berechnen zu können. Durch einen ziemlich umständlichen Kalkul gelangt man dahin, für jeden Monat die Maßzahlen für einen Zustand größerer oder geringerer Un-

ruhe des Meeres zu bestimmen. Hierin spricht sich aber weit mehr ein meteorologisches als ein astronomisches Moment aus; der über das Meer hinstreichende Wind ist als die Hauptursache zu betrachten. Sowohl durch den Kanal als auch nördlich um Schottland herum wird ozeanisches Wasser in das Nordseebecken hineingetrieben, je nachdem die Winde eine gewisse Richtung innehalten; ein längere Zeit wehender, wiewohl an und für sich gar nicht starker Wind ist eine ganz erhebliche Anstauung des Meerwassers zu bewirken imstande.

Diese Untersuchungen versprechen also namentlich in dem Sinne Bedeutung zu gewinnen, daß sie die Möglichkeit an die Hand geben, zwischen den durch die Anziehung der Gestirne bedingten Tiden und solchen Gleichgewichtsstörungen zu unterscheiden, denen eine rein terrestrische Ursache zugrunde liegt. Um dieser letzteren noch mehr nachzuspüren, wurden Richtung und Stärke der bewegten Luft für einen Zeitraum von zehn Jahren aus den Beobachtungsregistern der beiden Hafenplätze Helder und Vlissingen ermittelt, freilich zunächst noch ohne durchschlagenden Erfolg, indem nur so viel deutlich hervortrat, daß der November in jeder Hinsicht eine sehr schwache Äußerung sowohl der Meeresbewegung wie auch der Luftbewegung wahrnehmen läßt. Die Prüfung des allfallsigen Zusammenhanges muß sich offenbar auf ein umfänglicheres Material stützen. Allein der methodische Weg ist doch eröffnet, durch dessen Betretung man eine schärfere Trennung der astronomisch und der tellurisch veranlaßten Gleichgewichtsstörungen des Meeres herbeizuführen hoffen darf. S. Günther.

P. Cardani: Experimentaluntersuchungen über die von den Röntgenstrahlen hervorgebrachte Elektrizitätszerstreuung. (Il nuovo Cimento 1904, ser. 5, t. VII, p. 241—259.)

Die Beziehungen zwischen der durch Röntgenstrahlen veranlaßten Zerstreuung der Elektrizität und den Umständen, von denen die Entladung bedingt ist, welche diese Strahlen hervorbringt, wollte Herr Cardani durch eine Experimentaluntersuchung feststellen, da hierüber noch sehr wenig bekannt und irgend eine Gesetzmäßigkeit noch nicht aufgefunden war. Schon einige vorläufige in der Boltzmann-Festschrift mitgeteilte Versuche ließen erkennen, daß eine eingehendere Untersuchung auch interessante Aufschlüsse über die Erzeugung von Röntgenstrahlen bringen werde. Die erste für diese Experimente notwendige Bedingung war nun, sehr regelmäßige Entladungen zur Verfügung zu haben, in denen man in bestimmter Weise die stromliefernde Potentialdifferenz variieren kann, und welche in ganz bestimmter Weise die Elektrizitätsmenge, die in Frage kommt, zu variieren gestattet. Die beste Gewähr für Erreichung dieses Zieles boten die Entladungen von Kondensatoren; die Versuchsanordnung war daher folgende:

Um hohe Potentialdifferenzen verwenden zu können, wurden zwei kaskadenförmig angeordnete Kondensatorbatterien benutzt, und um die Kapazität innerhalb weiter Grenzen variieren zu können, bestand jede Batterie aus vier sorgfältig isolierten, großen, zylindrischen Rezipienten, die zu einander verschieden geschaltet werden konnten; die Kapazität konnte im Verhältnis von 1, 2, 4, 8, 12 und 16 geändert werden. Die äußeren Belegungen der Batterien wurden mit den Polen einer großen Holtz-Voßschen Maschine verbunden, und zwischen den Armaturen wurde der Kreis geschaltet, der die die Röntgenstrahlen erregenden Entladungen geben sollte. In dem Kreise befanden sich die Hauptfunkenstrecke und die Röhre für die X-Strahlen; eine im Nebenschluß eingeschaltete Funkenstrecke gestattete die Potentialdifferenz an den Röhrenenden zu messen. Der Druck in der Röntgenröhre konnte bis auf $^1/_{10000}$ mm Quecksilber gemessen werden; die Elektrizitätszerstreuung wurde an einem bestimmt geladenen Mascartschen Elektrometer beobachtet, das, um elektrostatische Wirkungen sicher auszuschließen, in einem anderen Zimmer, wie die Elektrisiermaschine, aufgestellt war. Die Röntgenröhren hatten drei verschiedene Dimensionen. Wegen der näheren Versuchsanordnung auf das Original verweisend, sei nur bemerkt, daß die Entladungen der Kondensatoren durch die Röhren unter zwei Formen stattfanden: A. die Röhre blieb dunkel, und nur das Glas fluoreszierte lebhaft, namentlich in der Nähe der Antikathode; B. die ganze Röhre schien von weißlichem Lichte erhellt, während die Fluoreszenz des Glases nur schwach war.

Für die Sicherung der Versuchsergebnisse war es wesentlich, festzustellen, ob die Elektrizitätszerstreuung, welche von den die Röhre hinter einander durchsetzenden Entladungen erzeugt wird, bei bestimmten gleichen Versuchsbedingungen hinreichend konstant bleibt. Nachdem dies erwiesen war, wurde das Verhältnis der Elektrizitätszerstreuung zu verschiedenen Drucken zwischen 0,0225 und 0,0030 mm Quecksilber in allen drei Röhren gemessen. Sodann wurde bei den Drucken, welche die maximalen Werte in den drei Röhren gegeben hatten, die Beziehung zwischen der Elektrizitätszerstreuung und der Potentialdifferenz an den Elektroden der Röhre zwischen 100 und 244 elektrostatischen Einheiten bestimmt und schließlich die Beziehung der Zerstreuung zur Kapazität.

Die Versuche ergaben bezüglich des Druckes, daß mit zunehmender Verdünnung die Entladung von der Form B allmählich in die Form A übergeht, daß die elektrische Dispersion zunimmt und ein Maximum bei dem Drucke erreicht, bei dem die Umwandlung der Entladung eine vollständige ist und dann wieder abnimmt. Der Gang dieser Änderung war in allen drei Röhren gleich, der Druck aber von Röhre zu Röhre verschieden; in ein und derselben Röhre trat die maximale Zerstreuung bei verschiedenen Funkenweiten unter demselben Drucke auf.

Der Einfluß der Potentialdifferenz an den Elektroden der Röhre machte sich in der Art geltend, daß die elektrische Dispersion sehr schnell wächst mit der Potentialdifferenz und daß für jede Röhre eine „kritische" Potentialdifferenz existiert, über welcher die Entladung aus der stark aktiven Form in die schwach aktive übergeht.

Welches auch die verwendete Kapazität gewesen, der allgemeine Gang der Erscheinung mit dem Drucke war derselbe.

Aus den Beziehungen, von denen hier nur einzelne hervorgehoben wurden, leitet Herr Cardani die Gesetzmäßigkeit ab, daß die elektrische Dispersion proportional der Energie wächst, welche zwischen den Elektroden der Röhre disponibel ist; und daß die Energiemenge, welche von X-Strahlen transportiert und verbraucht wird zur Ionisierung der von den Strahlen durchsetzten Luft, proportional der Menge von Energie wächst, welche an den Elektroden der Röhre zur Verfügung steht.

F. Himstedt und G. Meyer: Über die Bildung von Helium aus der Radiumemanation. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XV, S. 184—192.)

Die Beobachtung von Ramsay und Soddy, daß in einem mit Radiumemanation erfüllten, heliumfreien Rohre nach Verlauf von vier Tagen Heliumlinien aufgetreten sind, nach fünf Tagen die bekanntesten He-Linien bestimmt werden konnten, daß hiernach Helium sich durch Zerfall der Emanation gebildet habe (Rdsch. 1903, XVIII, 453), stand in solchem Widerspruch zu unseren bisherigen Anschauungen von der Konstanz der chemischen Elemente, daß es „nicht nur wünschenswert, sondern geradezu dringend geboten erschien, auf das sorgfältigste zu prüfen, ob sich die erwähnte Beobachtung nicht etwa doch in Übereinstimmung mit den bisherigen Anschauungen und aus bekannten Ersheinungen erklären ließe". Vor allem war an die Erfahrung zu denken, daß in Gasgemischen das Spektrum des einen Gases durch die Anwesenheit des anderen verdeckt werden kann und erst als neu in die Erscheinung trete, wenn

das zweite spektral dominierende Gas auf irgend eine Weise — etwa durch Absorption — entfernt oder relativ vermindert worden ist.

Herr Himstedt, der gerade mit spektralen Untersuchungen der Emanation aus Wasserquellen beschäftigt war (Rdsch. 1904, XIX, 319), hat im Verein mit Herrn Meyer an einem reinsten Gieselschen Präparat von 50 mg RaBr diese Nachprüfung in Angriff genommen. Das Radiumsalz wurde in ein U-Rohr gebracht, das an die Spektralröhre angeschmolzen war; zwischen dieser Röhre und der Luftpumpe wurden die Quecksilberdämpfe durch Schwefel bzw. Blattgold zurückgehalten. Das Ganze wurde möglichst evakuiert, das Spektralrohr in flüssige Luft gestellt, die Elektroden mit einander verbunden und an —4000 Volt gelegt. Sodann wurde 3×24 Stunden lang reiner, trockener Wasserstoff durchgeleitet, das Radiumrohr abgeschmolzen und das Spektralrohr in der flüssigen Luft evakuiert und abgeschmolzen. Das intensive Leuchten im Dunkeln bewies, daß die Röhre viel Emanation enthalte; sie gab das primäre und sekundäre Wasserstoffspektrum und (offenbar vom gefetteten Hahn) CO-Banden; von He war auch nach zehn Tagen keine Spur zu entdecken. Acht Wochen später, als das Selbstleuchten des Rohres bedeutend abgenommen hatte, wurde eine photographische Aufnahme des Spektrums gemacht, bei der Ausmessung aber wiederum keine He-Linie gefunden. Nach ungefähr 11 Wochen gab eine neue Untersuchung zum ersten Male den Eindruck, als ob die Linie D_3 und die grüne Linie des Heliums angedeutet seien. Nach weiteren 5 Wochen, Anfang April, war die D_3-Linie sicher zu konstatieren, und seit Mitte Mai waren die rote, gelbe, grüne und blaue He-Linien sichtbar. Von der nunmehrigen Anwesenheit des He in der Spektralröhre haben sich die Verff. mehrfach sicher überzeugt; ebenso wurde zweifellos dargetan, daß das He nicht mit dem Wasserstoff verschleppt worden, sondern daß anfänglich im Rohre nur Wasserstoff und Emanation vorhanden gewesen und das nun jederzeit im Rohr zu sehende He sich aus der Emanation gebildet haben muß.

Mit den beiden Hälften des Präparates, deren eine zufällig mit konzentrierter H_2SO_4 überschüttet und dadurch in $RaSO_4$ verwandelt worden war, sind die Versuche wiederholt und stets nach sorgfältiger Entfernung des aus der Emanation gebildeten He immer wieder neue Bildung von He nach einigen Wochen beobachtet worden; es blieb für die Beobachtungen nur die eine Erklärung übrig, „daß in der Tat neues He aus dem Radiumpräparate hervorgegangen ist. Darüber, wie das He entstanden ist, wird man unserer Ansicht nach erst dann begründete Vermutungen aufstellen können, wenn das Wesen der Emanation weiter ergründet ist."

Julius Donau: Über die Bildung von Magneteisenstein beim Erhitzen von Eisen im Kohlensäurestrome. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1903, Bd. CXII, Abt. IIb, S. 1007—1013.)

In einem älteren Versuche hatte Tissandier (1872) bei Einwirkung von Kohlensäure auf rotglühendes Eisen die Bildung von Eisenoxyden beobachtet; die Temperatur war 900°, die Dauer der Einwirkung auf kleine Eisenspiralen 6 Stunden; das erhaltene Produkt enthielt 77,69% Eisen, entsprechend dem Oxydul 77,7%. Als Verf. diesen Versuch jüngst wiederholte und eine höhere Temperatur anwandte, erhielt er ein Produkt, welches anscheinend mit dem natürlichen Magneteisenstein identisch war; dies veranlaßte ihn, die Erscheinung näher zu untersuchen.

In einem Fletcherofen, dessen Temperatur zwischen 1100° und 1200° variierte, wurde reiner Eisendraht dem Strome reiner, trockener Kohlensäure ausgesetzt und ergab schon nach zwei Stunden ein Produkt, dessen Eisengehalt geringer war als der des Oxyduls. Wurde der Versuch so lange fortgesetzt, bis weiteres Glühen im Kohlensäurestrome keine Veränderung mehr ergab, dann zeigte das Endprodukt die Zusammensetzung des Eisenoxydoxyduls (Eisengehalt 72,43%). Damit stimmte auch das Aussehen, welches sich mit dem des natürlichen Magneteisensteins vollkommen deckte, sowohl in der Farbe, wie in der Gestalt der sehr kleinen Kriställchen.

Weiter bestimmte Herr Donau die Dichte, die Härte und das magnetische Verhalten seines durch Einwirkung von Kohlensäure auf Eisen bei 1100° bis 1200° erhaltenen Eisenoxyduloxyds und fand dieselben identisch mit den Eigenschaften des natürlichen Magneteisensteins. Der Feuchtigkeitsgrad der Kohlensäure hatte auf diese Eigenschaften keinen Einfluß, wohl aber schien ein kleiner Feuchtigkeitsgehalt günstig auf die Kristallbildung zu wirken.

Die Frage, ob der natürliche Magneteisenstein seinen Ursprung unter Umständen einem ähnlichen Prozesse verdankt, will Verf. nicht erörtern.

H. Friese und **F. v. Wagner:** Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. (Zool. Jahrb., Suppl. VII [Festschr. für A. Weismann], S. 557—570.)

Die vorliegende, durch zwei farbige Tafeln illustrierte Arbeit bringt in knapp zusammengefaßter Form einige biologisch und phylogenetisch wichtige Tatsachen über die Familie der Hummeln. Die rund 250 bisher bekannten Arten der Hummeln dürften nach Ansicht der Verfasser einer schärferen Kritik nicht alle standhalten, da sie zum Teil auf wenig Ausschlag gebende Merkmale begründet sind. Die Hummeln stellen eine sehr variable Insektengruppe dar, die Variabilität erstreckt sich auf die Färbung des Haarkleides und der anderen Chitinteile, auf die Flugzeit der Königinnen u. dgl. m. Die Variationen, welche sich in dieser Beziehung ergeben, sind nun zweierlei Art. Die Verff. bilden in acht Figuren Vertreter von acht verschiedenen Variationen der Species Bombus variabilis ab. All diese zum Teil wesentlich verschieden gefärbten Variationen kann man in ein und derselben Gegend (z. B. Thüringen), ja zuweilen in ein und demselben Nest antreffen. Hier und da kann in einem einzelnen Gebiet die eine oder andere dieser Formen verherrschen und so den Charakter einer Lokalvarietät annehmen. Stets aber bleiben dieselben durch Übergangsformen mit einander verbunden.

Anders liegen die Verhältnisse bei B. hortorum. Auch von dieser werden sechs verschiedene Abänderungen vorgeführt; diese sind jedoch jede auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt; hier sind also nicht mehr Lokalvarietäten, sondern Subspecies vorhanden, die sich jedoch durch die charakteristische Verlängerung ihres Kopfes und ihrer Mundwerkzeuge alle als nahe verwandt erweisen. Ähnliche Verhältnisse sind noch für eine Reihe anderer Arten bekannt.

Haben wir es hier mit Differenzierungen einer und derselben Art zu tun, so finden sich anderseits auch Beispiele auffallender Konvergenz. Als Beleg hierfür werden zwei Varietäten der sehr verschiedenen Gattungen B. hortorum und B. terrestris im Bilde vorgeführt, die beide auf Korsika leben und sowohl unter sich als auch mit der sogar einer anderen Gattung angehörigen Schmarotzerhummel (Psithyrus vestalis perezi) auffallend in ihrer Färbung übereinstimmen. Ganze Formenreihen von entsprechender Färbung, Behaarung und Körpergröße führen die Verff. aus den Alpen einserseits, aus den nordischen Landschaften anderseits vor.

Was die allgemeine geographische Verbreitung der Hummeln anbetrifft, so sind sie im ganzen Bewohner der mittleren und kalten Erdgebiete; besonders häufig in Gebirgsgegenden, sind sie spärlich vertreten in den Tropen. Über die mutmaßliche Urheimat der Hummeln läßt sich zurzeit Bestimmtes nicht sagen; doch scheint die in historischer Zeit beobachtete Wanderung mehrerer Hummelarten in der Richtung von Osten nach Westen

für einen Ursprung derselben im Osten, vielleicht in Zentralasien, zu sprechen. R. v. Hanstein.

Amon B. Plowman: Elektrotropismus von Wurzeln. Vorläufige Mitteilung. (The American Journal of Science 1904, ser. 4, vol. XVIII, p. 145—146.)

In einer früheren Mitteilung (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 657) hatte Verf. die Vermutung ausgesprochen, daß die von ihm im elektrisch durchströmten Medium beobachtete Krümmung von Wurzelspitzen gegen die Anode weniger auf eine bloß chemische Wirkung der Atome, als vielmehr auf die Wirkung der Elektronen oder elektrischen Ladungen der Ionen zurückgeführt werden müsse. Die inzwischen fortgeführten Versuche scheinen nun, wie er jetzt berichtet, die Richtigkeit dieser Auffassung und des weiteren Schlusses, daß negative Ladungen das embryonale Plasma der Pflanzen reizen, positive es lähmen, ergeben zu haben.

Verf. erzog viele Arten von Keimpflanzen teils in gewöhnlichem Boden, teils in Wasserkulturen bei Gegenwart eines elektrischen Stromes unter sehr verschiedenen Bedingungen der Temperatur, der Stromdichtigkeit und der Zusammensetzung des Nährmediums. Die Versuche hatten alle dasselbe Ergebnis. Selbst der am schwächsten wahrnehmbare Strom überwindet beim Durchgang durch die Wurzeln zuletzt ihre normale geotropische Tendenz und lenkt ihre Spitzen gegen die Anode ab. Der Durchgang eines verhältnismäßig starken Stromes für nur ein paar Minuten ruft nach zwei oder drei Stunden eine deutliche Krümmung hervor. Kräftige Wurzeln wurden durch einen mäßig starken Strom in einer halben Stunde um 70° gegen ihre senkrechte Richtung abgewendet. Bei fortdauernder Einwirkung des Stromes wachsen die Wurzeln in solchem Falle horizontal gegen die Anode weiter. Wird der Strom aber abgedreht, so können sie entweder fortfahren sich zu krümmen, bis eine vollständige Windung gebildet wird, oder sie biegen sich allmählich wieder abwärts, so daß sie eine doppelte Krümmung bilden. In jedem Falle erlangt die Region der anfänglichen Krümmung nicht die Dicke wie die Wurzelteile vor und hinter ihr. Auch ist immer eine Abflachung der Wurzel an der konkaven Seite der Kurve zu beobachten. Diese abgeflachte Region bleibt weiß, wenn die Wurzelspitzen in Flemmingscher Lösung fixiert werden, während die anderen Teile durch verlängerte Einwirkung der Osmiumsäure geschwärzt werden.

Die histologische Untersuchung solcher elektrisch gekrümmter Wurzeln zeigt, daß das Protoplasma auf der der Anode zugekehrten Seite durch die Wirkung des Stromes koaguliert und getötet ist. Die Zellen sind vollständig plasmolysiert und ihre Wände äußerst dünn und sehr zerdrückt. Je längere Zeit der Strom einwirkt, um so mehr dehnt sich die Schädigung aus, und sie kann das ganze Wurzelgewebe ergreifen. Die Grenze zwischen dem geschädigten und dem normalen Teil erstreckt sich in gerader Linie senkrecht zu dem Wege des Stromes. Am ausgesprochensten ist die Wirkung in der Gegend des raschesten, normalen Wachstums. Sehr schwache Ströme bewirken eine Hemmung des Längenwachstums, derart, daß die Wurzeln ein gedrungeneres Aussehen bekommen. Sie sind oft dicker als die normalen Wurzeln der Kontrollpflanzen.

Da die Erscheinungen immer in derselben Weise hervortreten, welches auch die Ionen der Elektrolyse sein mochten, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß sie auf rein chemische Ursachen zurückzuführen seien. Destilliertes Wasser, sehr verdünnte Säuren, Basen und neutrale Salze verhalten sich in dieser Hinsicht gleich; nur mit ihrer verschiedenen elektrischen Leitungsfähigkeit wechselt das Ergebnis. Der wirksame Faktor scheint daher das Elektron, und speziell das positive Elektron zu sein, da dieses die auffälligsten Wirkungen hervorruft. Letztere machen sich immer in derselben Richtung geltend, indem sie Paralyse oder Tod des der Wirkung einer positiven Ladung ausgesetzten Plasmas hervorrufen. Die negativen Elektronen scheinen sich gegen lebende Zellen in den meisten Fällen neutral zu verhalten; wo ein Einfluß wahrnehmbar ist, besteht er in der Stimulation des Protoplasmas.

Eine ausführlichere Abhandlung über diese Versuche soll demnächst in derselben Zeitschrift veröffentlicht werden [1]). F. M.

Literarisches.

C. Engler und J. Weissberg: Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation. XI und 204 Seiten. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Als „Autoxydation" bezeichnet man die bei der Einwirkung des molekularen Sauerstoffs von selbst verlaufenden Oxydationserscheinungen, Vorgänge von der allergrößten Bedeutung, da die in der Natur vor sich gehenden Oxydationsprozesse, so speziell die Verbrennungen im Organismus, zu ihnen gehören.

Eine monographische Bearbeitung dieses wichtigen Gebietes, die sich die Aufgabe stellt, „aus dem derzeit bestehenden Wirrwarr bekannter Tatsachen und einander widersprechender Meinungen" eine zusammenfassende Darstellung nach einem einheitlichen Gesichtspunkte zu geben, ist ein wohlberechtigtes, verdienstvolles Unternehmen und wird zweifellos vielen, die sich über diese wichtigen Fragen orientieren wollen, sehr willkommen sein.

Erst die grundlegenden Arbeiten Schönbeins, die mit der Entdeckung des Ozons im Jahre 1840 begannen, haben ein tieferes Eindringen in die Vorgänge der Oxydation und Verbrennung angebahnt; freilich bedurfte es, wie in dem geschichtlichen Überblick dargelegt wird, noch langer, mühevoller Untersuchungen, bis sich die Voraussetzung Schönbeins, daß man zwei aktive, gegensätzlich geladene Sauerstoffe (das Ozon und Antozon) annehmen müsse, als unhaltbar erwies.

Überblickt man die verschiedenen Theorien, die über die Vorgänge der Autoxydation und der damit in Verbindung stehenden Aktivierung des Sauerstoffs aufgestellt sind, so kann man unschwer zwei prinzipiell verschiedene Auffassungen unterscheiden. Die Vertreter der ersten (Hoppe-Seyler u. A.), die sich in gewisser Beziehung der Vorstellung Schönbeins anschließen, nehmen an, daß bei den Autoxydationsprozessen die Sauerstoffmoleküle durch Spaltung in Atome aktiv werden: ein Atom Sauerstoff wird gebunden, das andere wird in atomistischer Form in statu nascendi abgegeben und verursacht so energische Oxydationen. Auch nach Ansicht van't Hoffs und seiner Mitarbeiter (Rdsch. X, 139; XII, 203) tritt bei diesen Vorgängen der Sauerstoff in ionisiertem bzw. atomistischem Zustande in Wirksamkeit.

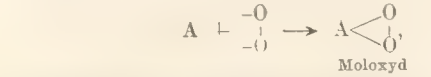
Dem gegenüber steht nun die zweite, von M. Traube begründete Ansicht, daß bei der Autoxydation nicht eine Spaltung des Sauerstoffmoleküls in Atome, sondern die Aufnahme nur ganzer Moleküle statthat. Traube nahm ferner an, daß kein Körper bei Abwesenheit von Wasser oxydieren könne, und somit alle aktiven Wirkungen des Sauerstoffs bei der Autoxydation auf das intermediär gebildete Wasserstoffsuperoxyd zurückzuführen wären. Unter Beibehaltung des Grundgedankens von Traube erweiterte dann Herr Engler mit seinen Mitarbeitern die Theorie (1896), indem er jede Autoxydation als einen Additionsvorgang des molekularen Sauerstoffs an den die Autoxydation veranlassenden Körper unter Bildung von Peroxyden betrachtet, die allgemeine Gültigkeit des Satzes, daß sich in trockenem Zustande kein Körper direkt mit Sauerstoff verbinden könnte, jedoch nicht anerkennt, sondern nachweist, daß das primäre

[1]) Die Arbeit ist bereits im Septemberheft des „American Journal" (p. 228—236) erschienen.

Produkt der Autoxydation nicht immer Wasserstoffsuperoxyd ist, sondern je nach der Natur des Autoxydators verschieden sein kann.

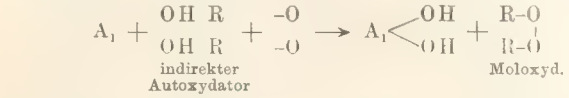
Dieser Theorie liegt die Annahme zugrunde, daß der Sauerstoff als ungesättigtes Molekül (O—O) auftritt und als Atompaar sich an die zu oxydierenden additionsfähigen Körper anlagert. Dabei bilden sich also superoxydartige Verbindungen („Moloxyde"), die den Sauerstoff molekular gebunden enthalten. Dementsprechend werden nur solche Stoffe Autoxydation zeigen, die additionsfähig sind oder doch unter bestimmten Bedingungen die Bildung ungesättigter, additionsfähiger Systeme herbeiführen.

Was den Mechanismus der Autoxydationsvorgänge betrifft, so sind je nach dem Reaktionsverlaufe zwei Arten zu unterscheiden, deren Verschiedenheit nur durch die Natur des die Autoxydation verursachenden Stoffes bestimmt wird. Bei der ersten (der direkten Autoxydation) vereinigen sich die autoxydierend wirkenden Körper mit dem molekularen Sauerstoff zu Moloxyden



Moloxyd

bei der zweiten disponieren diese nur einen zweiten Körper derartig, daß er einen sekundären oder indirekten Autoxydator bildet:



indirekter Autoxydator — Moloxyd.

Nach dieser Auffassung kann das Wasserstoffsuperoxyd primär und sekundär entstehen. Sekundär aus einem durch direkte Autoxydation gebildeten Peroxyd nach dem Schema: $AO_2 + H_2O = AO + H_2O_2$; primär, falls der molekulare Sauerstoff sich an den Wasserstoff irgendwelcher Herkunft (freier Wasserstoff, labiler Wasserstoff organischer Verbindungen usw.) anlagert: $AH_2 + O_2 = A + H_2O_2$.

Dies ist in den Hauptzügen die von den Verff. entwickelte Theorie (vgl. auch Bach 1897, Compt. rend. **124**, 951; Bodländer 1899, „Über langsame Verbrennung"); was die Ansichten von Haber und die von Manchot über den Vorgang anlangt, müssen wir auf das Original verweisen.

In dem speziellen Teile werden nun die zahlreichen, in der Literatur niedergelegten Fälle, die die Grundlage der vorstehenden Erörterungen bilden, eingehend besprochen (S. 48—143), und in den zwei folgenden Abschnitten (S. 144—179) die Vorgänge der Autoxydation unter dem Gesichtspunkte der Katalyse, wie auch die Wirkung äußerer Einflüsse auf sie erörtert.

Ein noch wenig aufgeklärtes Gebiet behandelt der Schlußabschnitt in der „Rolle des Sauerstoffs im lebendigen Organismus"; doch lassen bereits die bisherigen Beobachtungen darauf schließen, daß auch hier dieselben Prinzipien herrschen wie in der leblosen Materie, und auch hier wird man in der ungesättigten Natur der Verbindungen die Ursache der Autoxydation finden. „Die ungesättigte Natur des Stoffes ist es also auch hier, welche in den pflanzlichen und tierischen Gebilden zufolge ihrer Reaktionsfähigkeit den Stoffwechsel verursacht. Diese Reaktionsfähigkeit bewirkt durch Kondensation und Polymerisation den Aufbau der Stoffe, die Oxydationsvorgänge aber sind dabei, indem sie den Abbau der Stoffe herbeiführen, die Quelle der vitalen Energie."

In den Zellen befindliche, ungesättigte Verbindungen, die Sauerstoff aufzunehmen vermögen, sogenannte „Oxydasen", sind schon in großer Zahl beobachtet worden (vgl. Rdsch. XVIII, 624 und 679), wenn es auch bisher nicht gelungen ist, sie als wohl definierte chemische Individuen zu isolieren. Auch hier kann man, wie oben, eine direkte und eine indirekte Autoxydation unterscheiden, je nachdem die „Oxydase" den Sauerstoff direkt addiert oder als „Pseudoxydase" durch Spaltungsvorgänge einen sauerstoffaufnahmefähigen Rest — den indirekten Autoxydator — bildet. Diese Oxydasen übertragen nun den molekular aufgenommenen Sauerstoff auf andere Körper, wie Fette, Zucker, oder auch auf sich selbst, wobei sie entweder regeneriert oder verbraucht werden. Für die Überträger schon vorher peroxydartig gebundenen Sauerstoffs, die man bisher meist als Peroxydasen bezeichnete, schlagen Verff. den Namen „Translatoren" vor.

Diese Andeutungen über den Inhalt der interessanten Schrift mögen genügen. Jeder, der den Ausführungen der auf diesem Gebiet so erfahrenen Forscher folgt, wird daraus reiche Anregung schöpfen. P. R.

Wilhelm Donle: Lehrbuch der Experimentalphysik für Realschulen und Realgymnasien. 2. Auflage. 380 Seiten, 420 Abbildungen, 1 Spektraltafel, 560 Übungsaufgaben. (Stuttgart 1903, Fr. Grub.)

Herrn Donles Lehrbuch der Experimentalphysik ist für die Mittelschule bestimmt. Es ist an der Hand der Lehrpläne der bayerischen Realschulen und Realgymnasien bearbeitet. Verfasser wollte unter Weglassung aller für den Unterricht an genannten Anstalten überflüssigen Einzelheiten den Lehrstoff in möglichst präziser und knapper Form zur Darstellung bringen, dem Schüler die Quintessenz des Unterrichtes darbieten. Wichtige Formeln und Sätze sind durch fetten Druck hervorgehoben und dadurch ist gute Übersichtlichkeit erzielt worden. Auf diese Weise hat der Verfasser ein recht gutes Schulbuch geschaffen. Auch die äußere Ausstattung entspricht vollkommen den Anforderungen. Besonders hervorgehoben sei noch die große Anzahl von gut gewählten, instruktiven Übungsaufgaben und von historisch-biographischen Notizen. R. Ma.

R. Langenbeck: Landeskunde des Reichslandes Elsaß-Lothringen. Mit 11 Abbildungen und einer Karte. 140 S., kl. 8°. (Leipzig, 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Mit den an dieser Stelle besprochenen landeskundlichen Werkchen von Goetz (über Bayern) und Kienitz (über Baden) (s. S. 543) kann auch das vorliegende zusammengenommen werden. Auch hier sehen wir einen gründlichen Kenner seines Landes an der Arbeit, zunächst orographisch und geotektonisch ein zutreffendes Bild eines Gebietes zu entwerfen, welches, wie wir alle wissen, eine geographische Einheit nicht ist, noch sein kann, sondern durch geschichtliche Ereignisse in die Form gebracht ward, mit welcher der Verf. sich nunmehr abzufinden hatte. Er unterscheidet als Hauptbestandteile die Lothringische Hochebene, den Gebirgszug der Vogesen, die Zone der Vorhügel und die Rheinebene, wozu dann im äußersten elsässischen Süden, jenseits der von Penck so genannten „Burgundischen Pforte" (trouée de Belfort) noch ein kleines Stück des aus der Schweiz herüberreichenden Jura kommt. Der Erdbeben, in denen sich die gebirgsbildenden Kräfte noch gegenwärtig kundtun, und der Glazialerscheinungen, die mindestens einen viermaligen Vorstoß der diluvialen Gletscher zu verraten scheinen, wird besondere Erwähnung getan. Der hydrographische Abschnitt nimmt auch auf die von Tulla angebahnte Rheinkorrektion Bezug. Für die Klimatologie haben Herrenschneiders langjährige Beobachtungen und das neue reichsländische Institut unter Hergesells Leitung einen zuverlässigen Grund gelegt; der Föhn ist an der Ostseite der Vogesen keine seltene Erscheinung. Auf den biogeographischen Abschnitt, aus welchem als eine große Merkwürdigkeit das gänzliche Fehlen von Giftschlangen in den Vogesen herauszuheben wäre, folgt, mit prähistorischer Einleitung, die Erörterung der Bevölkerungsverhältnisse. Rassenzugehörigkeit und aktuelle nationale Zuordnung haben in Elsaß-Lothringen gar nichts

mit einander zu tun. Sehr gründlich werden die wirtschaftlichen Verhältnisse erörtert.

Nachdem der Verf. so die Reichslande als Ganzes geschildert hat, geht er dazu über, die einzelnen Landschaften mehr im Detail zu kennzeichnen. Auch da ist sein Vorgehen ganz das des naturwissenschaftlich gebildeten Geographen, indem die Siedelungskunde stets als Anhang der die Bodengestalt und Bodenbeschaffenheit betreffenden Einzelkapitel erscheint. Auf eine ganze Reihe von Fragen der physikalischen Geographie wird gelegentlich hingewiesen, so auf die eigentümlichen, „perlschnurartig" aufgereihten, kleinen Seen im Sundgau, auf die Talbildung der Südvogesen, auf die vom Verf. schon früher monographisch studierten Seen im Meurthe-Gebiet, auf die von Geologen vielfach ventilierten Erdölvorkommen usw. Allenthalben wird der Naturforscher Punkte finden, die für ihn von Interesse sind.

S. Günther.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 10: Zoologie.

Die erste Sitzung am Montag, den 19. September eröffnete und leitete Herr Prof. Kükenthal (Breslau). Nach einer Begrüßung der Teilnehmer überreichte Herr Prof. Dittrich (Breslau) im Namen des „Vereines für Schlesische Insektenkunde" als Ehrengabe an die Teilnehmer der Sitzung einen Band der Vereinszeitschrift für Entomologie. Darauf hielt Herr Direktor Grabowsky (Breslau) einen Vortrag über den Gorilla des Breslauer Zoologischen Gartens. Er wies eingangs darauf hin, daß ein Gorilla zu den größten Seltenheiten eines derartigen Institutes gehört. Der erste Gorilla, der lebend nach Europa gelangte, wurde vor 40 Jahren in einer englischen Menagerie irrtümlich als Schimpanse gezeigt und ist erst nach seinem Verenden richtig bestimmt worden. 1875 brachte v. Koppenfels auf Grund eigener Beobachtungen die ersten zuverlässigen Mitteilungen über das Freileben der Anthropoiden, während ein Jahr darauf Dr. Falkenstein, Mitglied der Loango-Expedition, bei seiner Heimkehr einen lebenden Gorilla an das Berliner Aquarium verkaufte, der 16 Monate 6 Tage am Leben blieb. Von den wenigen, seitdem nach Europa gelangten Gorillas ist einer vom Londoner Zoologischen Garten angekauft worden, ein zweiter im Hamburger Garten schwer erkrankt eingetroffen und verendet; zwei oder drei sind dann noch vom Berliner Aquarium erworben worden, haben aber — im längsten Falle 14 Monate 4 Tage — nur Wochen und Tage gelebt. Ebenfalls kurze Zeit nur besaß der Rotterdamer und der Londoner Tiergarten Gorillas, und es muß als ein besonderes Glück bezeichnet werden, daß das Breslauer Exemplar, das am 3. September 1897 über Liverpool damals vierjährig zu uns gelangte, schon sieben Jahre lang sich gehalten hat. (Leider ist es vor einigen Wochen an chronischer Nephritis zugrunde gegangen. d. Ref.) Dieses weibliche Tier wog bei seiner Ankunft 31½ Pfund, und im August 1904 betrug sein Gewicht 66 Pfund. Dank der sachgemäßen Unterbringung und der unermüdlichen Sorgfalt und Pflege seitens seiner Wärter verlief die körperliche Entwickelung unseres Gorillas ohne wesentliche Beschwerden, zu denen höchstens Appetitstörungen gehörten. Als Zeichen des Wohlbefindens ist das Schlagen der Brust mit den Fäusten zu betrachten, das sogenannte Trommeln, das man bei Gorillas in der Wildnis als Ausdruck von Feindseligkeit deutet. Die Sinnesorgane des Tieres sind außerordentlich fein entwickelt. Den Tritt des Wärters hört es deutlich aus anderen heraus, ohne ihn zu sehen, ebenso sieht es den Wärter auf 80 bis 100 m Entfernung unter anderen Menschen. Das Geruchsvermögen ist besonders gut ausgebildet, jedenfalls viel feiner als beim Menschen, denn es riecht die geringsten fremden Beimischungen in seiner Nahrung und ist gegen solche wie überhaupt für die Art und Güte derselben äußerst empfindlich. Richtige Auswahl und häufige Abwechselung der Nahrung waren für das Gedeihen des Gorillas deshalb eine unerläßliche Bedingung. Seine liebste Speise sind Brot- und Semmelkrusten, Kleeheu, Akazienlaub, Rosenblüten, Obst, Datteln, Mohrrüben und gekochter Reis oder Kartoffeln. Auch das Gefühl des Gorillas ist sehr fein, er reagiert auf die leiseste Berührung. Auf seinen Nachbar, den Schimpansen, ist das Tier sehr eifersüchtig, falls man sich mit jenem zuerst beschäftigt und nicht auch an seinen Käfig kommt. Jedoch geschieht es öfters, daß das Gorillaweibchen dem Nachbar Schimpansen Nahrung, die es selbst nicht mag, durchs Gitter reicht. In den ersten Jahren zeigte es eine große Furcht bei Gewittern. Wenn ein Schuß fiel, zitterte es am ganzen Körper und war lange Zeit aufgeregt. Eine unerklärliche Scheu hat es vor Negern und anderen dunkelfarbigen Menschen, was übrigens bei allen anthropoiden Affen beobachtet worden ist. Dies zeigte sich auch bei der letzten Anwesenheit der Tunesen im Zoologischen Garten, bei deren Annäherung die Menschenaffen sofort an die Rückwand ihres Käfigs flüchteten und selbst dann schon Zeichen der Beunruhigung verrieten, wenn sie einen Beduinen von der Ferne erblickten. Zwar wollte der Vortragende, wie er am Schluß hinzufügte, zum Vergleiche alle vier anthropoiden Affen lebend vortellen, aber im vergangenen Juni und Juli sind Orang-Utan und Gibbon eingegangen. — Den nächsten Vortrag hielt Herr Dr. S. Süßbach (Kiel) über: „Die gestaltenden Einflüsse bei der Entwickelung des Darmkanales der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere." Die Ausführungen des Vortragenden waren vorwiegend vergleichend-anatomischen Inhaltes.

In der zweiten Sitzung, Dienstag vormittags, wurde Herr Prof. Dr. R. Hertwig (München) zum Vorsitzenden gewählt. Zuerst demonstrierte Herr Privatdozent L. Heine (Breslau) einige seltene Mißbildungen des Vogelauges, z. B. Cyklopsbildung bei Taubenembryonen, ferner eine Encephalocoele beim Taubenkopf und eine eigentümliche Hemmungsbildung in einer Taubenretina. — Darauf sprach Herr Dr. Stadelmann (Würzburg) über Umwandlung amorpher Materie in gestaltete. Er löste in der Flüssigkeit eines galvanischen Elementes Salze. Schloß er den Strom, so bildeten sich auf der Kohle des Elementes eigentümliche meist schön bunt orange, rot oder violett gefärbte Körper, die in ihrer Gestalt große Ähnlichkeit mit Hutpilzen oder Flechten zeigten, oder fadenförmige Gebilde darstellten. Das Entstehen derselben wurde demonstriert, auch wurden Photographien der Objekte vorgelegt. — Dann trug Herr Dr. Hamburger (Wien) über „Assimilation und Vererbung" vor. Er führte aus, daß sich verschiedene Tierarten nur nach ihrem morphologischen Aufbau unterscheiden. Manche Gewebeteile können wir nicht mehr unterschiedlich trennen, nehmen jedoch noch eine Verschiedenheit derselben an. Der Träger der spezifischen Verschiedenheit ist das Eiweiß. Diese Verschiedenheit der Eiweiße beruht aber nicht in ihrer rein chemischen Zusammensetzung, sondern in ihrem biochemischen, strukturellen Aufbau. Das Eiweiß jeder Art besitzt eine besondere und bestimmte Artstruktur. Beim Wachsen eines einzelligen Tieres nimmt nun das Eiweiß verschiedene Substanzen auf und führt sie in Eiweiß der eigenen Artstruktur über. Nach einer Reihe von Generationen einzelliger Tiere ist nur noch die Form, nichts aber mehr von der Substanz des ursprünglichen Eiweißes in den Nachkommen vorhanden. Ganz entsprechend liegen die Verhältnisse beim Wachstum mehrzelliger Tiere. Bei der Produktion von Nachkommen wird also immer die Artstruktur die gleiche bleiben, sie wird vererbt. Ebenso können wir bei Tierrassen eine Rassenstruktur und endlich auch bei einzelnen Individuen eine Individualstruktur des Eiweißes annehmen.

Dienstag Nachmittag fand nach einigen einleitenden Worten seitens Herrn Prof. Kükenthals eine Besichtigung des neuen Zoologischen Institutes und Museums der Universität durch die Teilnehmer der Abteilungssitzung statt, worauf dieselbe geschlossen wurde.

Schröder.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 27. Oktober. Herr Schottky las „über den Picardschen Satz und die Borelschen Ungleichungen". Herr Borel hat im Jahre 1896 in den Comptes rendus einen Beweis des Picardschen Satzes gegeben, der sich

aber nur auf die transzendenten ganzen Funktionen bezieht. Es wird die Borelsche Methode weiter verfolgt und der Picardsche Satz in seiner allgemeinen Fassung bewiesen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Oktober. Herr Prof. O. Stolz übersendet eine Abhandlung von Herrn Prof. A. Schoenflies in Königsberg: „Über Stetigkeit und Unstetigkeit der Funktionen einer reellen Veränderlichen." — Herr Prof. L. Klug in Klausenburg übersendet eine Abhandlung: „Konstruktion der Perspektivumrisse und der ebenen Schnitte der Fläche zweiter Ordnung." — Herr Prof. Waelsch in Brünn übersendet eine Abhandlung: „Über Reihenentwickelungen mehrfach binärer Formen." — Herr Dr. Max Schneider in Paris übersendet eine „Denkschrift über das einheitliche Nomenklatursystem der Kohlenwasserstoffverbindungen, wie es durch die Beschlüsse des internationalen Chemikerkongresses zu Genf 1892 angebahnt worden ist". — Herr Ing. Josef Pollak in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben „Zur Wahrung der Priorität einiger Untersuchungen über den Quecksilberlichtbogen". — Herr Hofrat E. v. Mojsisovics legt den „Allgemeinen Bericht und Chronik der im Jahre 1903 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben" vor. — Herr Hofrat F. Steindachner legt den vorläufigen Bericht einer größeren Abhandlung vor: „Die Clupeinen des westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und der Donaumündungen" von Dr. Qu. Antipa in Bukarest. — Der Sekretär legt Heft 8 von Band I sowie Heft 5 von Band II/1 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen" vor. — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Herrn Dr. Hermann Vetters in Wien behufs geologischer Untersuchungen des Zjargebirges in den Westkarpathen 1000 Kronen; Herrn Prof. V. Uhlig behufs Ausführung geologischer Studien in den Ostkarpathen 1500 K.; Herrn Josef Bischof in Wien zum Studium der Dipteren- und Neuropteren-Fauna Judicariens 350 K.; Herrn Karl Rudolf in Wien zur Untersuchung der fossilen Flora von Rè Val Vigezzo 400 K.; Herrn Dr. Friedrich Pineles in Wien zu experimentellen Untersuchungen über die Epithelkörperchen 600 K.; Herrn Hofrat L. Boltzmann für Ballonfahrten zu luftelektrischen Messungen 1000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 Octobre. J. Violle: La Stéréoscopie sans stéréoscope. — R. Lépine et Boulud: Sur les modifications de la glycolyse dans les capillaires, causées par des modifications de température locale. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de MM. Baillaud et Bourget; de M. Gustaf Retzius; le Tome XIII des „Oeuvres complètes de Laplace". — L. Leau: Sur les fonctions entières de genre fini. — S. Bernstein: Sur certaines équations aux dérivées partielles du second ordre. — C. Tissot: Sur la période des antennes de différentes formes. — Thoulet: Fonds marins de l'Atlantique nord, bancs Henderson et Chaucer. — P. Lemoult: Remarques sur une série récente de déterminations calorimétriques. — H. Herrenschmidt: Extraction du vanadium du vanadate de plomb naturel et fabrication de quelques alliages de ce métal. — P. Carré: Sur un nouvel anhydride de la dulcite. — V. Auger: Nouvelle méthode de préparation de dérivés organiques du phosphore. — Ed. Urbain, L. Perruchon et J. Lancon: De l'influence des produits de dédoublement des matières albuminoïdes sur la saponification des huiles par le cytoplasma. — C. Gessard: Sur la tyrosinase de la Mouche dorée. — Louis Brasil: Sur une Coccidie nouvelle, parasite d'un Cirratulien. — Georges Bohn: Oscillations des animaux littoraux synchrones de la marée. — Pierre Termier: Sur la fenêtre de la Basse-Engadine. — L. Lounoy: Sur la toxicité du chlorhydrate d'amyléine ($\alpha\beta$). — L. Busset adresse des documents imprimés relatifs à la Navigation aérienne.

Vermischtes.

Zum Nachweise des elektrischen Massentransportes im Glimmstrome an der freien Luft beschreiben die Herren E. Riecke und J. Stark folgenden Versuch. Zwischen zwei Kupferstiften, deren Enden horizontal, oder senkrecht 2 cm von einander abstehen, erzeugt eine Akkumulatorenbatterie von 3600 Volt Spannung einen Glimmstrom, und die leuchtenden Dämpfe bilden ein Dreieck bzw. eine Lichtsäule. Wird nun in diesen Strom mittels eines isoliert gehaltenen Platindrahtes eine Perle von Li Cl eingeführt, und zwar in der Nähe der Kathode, so beschränkt sich die rote Färbung des Li auf einen kleinen Bezirk in der Nähe der Kathode; wenn man hingegen die Perle in die Nähe der Anode bringt, so wird das Li durch den ganzen Glimmstrom hindurch nach der Kathode transportiert. Gleichzeitig wird ein beträchtliches Sinken der Stromspannung nach der Einführung der Perle konstatiert. Ein ähnliches Verhalten zeigten Perlen aus Na Cl, K Cl, $CaCl_2$. Die Verteilung der durch die Metalle bedingten Färbung im Glimmstrome beweist den elektrischen Massentransport und die Erniedrigung der Spannung die Ionisierung des Metalldampfes. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. V, S. 337.)

Zur Zeit der Passatwinde zeigt sich auf dem Atlantischen Ozean zwischen der brasilianischen Küste und der Westküste von Afrika den Seefahrern ein lange bekanntes Phänomen, der sogenannte Passatstaub. Bei ruhigem Wetter erscheint die Oberfläche des Wassers weithin oder nur streifenweise von einer eigentümlichen, gelblichen bis gelblich-grünen Färbung, die bei der leisesten Windbewegung verschwindet und auch auf der bewegten Wasserfläche, die vom Bug eines die Ozeanfläche durchschneidenden Dampfers ausgeht, nicht mehr sichtbar ist. Allgemein nahm man an, daß diese Färbung durch Pollenmassen (hauptsächlich von Nadelhölzern) hervorgerufen werde, die der Passatwind auf das Meer wehe. Die Untersuchung einer von Herrn F. Reinsch unter 19° 34 s. Br. und 38° 58 w. L. gesammelten Wasserprobe hat nun aber gezeigt, daß hier dieselbe Ursache vorliegt, die Ehrenberg schon 1830 für die Meeresfärbung im Golf von Sinai nachgewiesen hat. Das Wasser enthielt nämlich eine zu den Oscillariaceen gehörige Fadenalge, die sich im System in die von Ehrenberg aufgestellte Gattung Trichodesmium einreiht. Die drei bis jetzt von den Autoren unterschiedenen Arten (Tr. Erythraeum Ehrenberg, Tr. Hildebrandtii Gomont, Tr. Thiebautii Gomont) finden sich auf der Oberfläche verschiedener Ozeane schwimmend und verursachen das unter dem Namen der Seeblüte bekannte Phänomen, eine in verschiedenen Farben (purpurrot, bräunlich gelb und gelblich grün) auftretende, sich weithin erstreckende Färbung der ruhigen oder nur schwach bewegten Wasserfläche. Die jetzt untersuchte Form schließt sich an Trichodesmium Hildebrandtii an und wird von Herrn P. F. Reinsch als Forma atlantica dieser Spezies zugesellt. (Flora 1904, Bd. 93, S. 533—536.) F. M.

Korrespondenz.

Zur Kritik der „Theorie der Entstehung des Sonnensystems".

Es sei mir gestattet, zu der in Nr. 1 und 32, XIX, dieser Zeitschrift enthaltenen Kritik meiner Theorie der Entstehung des Sonnensystems folgende, diese Theorie weiterhin erklärende, Bemerkungen zu machen:

Daß die Materie eines Nebelfleckes nicht homogen verteilt ist, lehren die Beobachtungen; folglich wird auch die Nebelmasse eines Sonnennebels, die ein Teil eines Nebelfleckes ist, im allgemeinen nicht homogen sein. Nur ein recht eingehendes Studium der verschiedenen auf die Teilchen des rotierenden Sonnennebels wirkenden Kräfte führt auf ein richtiges Verständnis für die notwendig eintretende Bildung von Nebelringen. Wäre die Nebelmasse homogen verteilt, so würden die Ringe von der Art werden wie diejenigen des Saturn. Haben sie an einer Stelle eine Verdichtung, dann erzeugen die von

dieser angezogenen Nebelteilchen des Ringes einen rotierenden Planetennebel, bei dem auch eine Ringbildung eintritt, die zur Entstehung von Monden führt. Ein Mondsystem eines Planeten muß also aus dem Nebelstoff eines Ringes entstanden sein, der sich vom Sonnennebel abgelöst hatte. Ohne die Existenz dieses Ringes hätte die zum Kern eines Planeten werdende, verdichtete Masse keine oder nur eine sehr langsame Rotation erhalten und Monde wären nicht entstanden. Nun lehrt meine Nebulartheorie, daß bei den Mondsystemen gerade wie bei den Planetensystemen Gesetzmäßigkeiten in den Distanzen vorkommen, die sich aus der Art und Weise der Ringbildung ableiten lassen.

Daß die Werte von a und b nur annäherungsweise konstant sein können, ergibt sich aus der Formel für die Radien eines Ringpaares, in welcher Formel im Subtrahenten, der mit a bezeichnet wurde, die Masse M vorkommt. (S. 16, Neue Bearbeitung.) Zur mathematischen Behandlung der Ringbildung wurde die Gravitationswirkung der ellipsoidisch geformten Masse des Sonnennebels durch die Gravitationswirkung einer kugelförmigen Masse, deren Zentrum mit dem des Sonnennebels zusammenfällt, ersetzt und mit M bezeichnet. Da durch die Ringbildung der Sonnennebel an Masse verliert, so muß auch der Wert von M während der Zeit der Ringbildung abnehmen. Die Nebelmassen der Ringe, aus denen Planeten und Monde entstanden, betrugen nur etwa $^1/_{740}$ des nach der Ablösung des innersten Ringes restierenden Sonnennebels, weshalb auch die Änderung der Größe M als gering anzusehen ist. Der Wert von a hängt nun von dieser geringen Massenänderung bei der Entstehung eines Ringpaares ab, und da $b = r_2 - a$, so ist das auch mit b der Fall. Zur Behandlung kosmogonischer Fragen dürfen aber kleine Änderungen gewisser Größen unberücksichtigt gelassen werden, um zu übersichtlichen Gesetzen zu kommen; so wird z. B. das dritte Keplersche Gesetz zur Distanzbestimmung eines Planeten ohne Berücksichtigung seiner Masse benutzt, was für die Zwecke der Kosmogonie genügt. Die Distanzformel $r_n = a + b \cdot 2^{n-3}$ ist also eine Annäherungsformel, weil a und b von der Masse des Körpers, dessen Distanz berechnet werden soll, abhängen. Diese Masse ist aber unbedeutend im Verhältnis zur Sonnenmasse.

J. Mooser.

Zu dieser Erklärung habe ich folgende grundsätzliche Bemerkungen zu machen:

In einer strengen „Theorie“ der Entwickelung des Sonnensystems sucht man nach einem strengen mathematischen Ausdruck, durch den die Beziehungen zwischen den Massen, den mittleren Sonnenabständen, den Bahnexzentrizitäten usw. den Beobachtungen gemäß numerisch ohne Rest dargestellt werden. Eine solche Formel gibt Herr Mooser nicht. Sie müßte aber zu finden sein, wenn die Planeten sich als Ringe von der Sonne abgelöst hätten. Eine Ringbildung ist theoretisch nur möglich bei einem Nebelballe, dessen Dichte von der Mitte nach außen streng gesetzmäßig sich ändert. Hier muß zwischen den Durchmessern und den Massen der Ringe, die sich nach einander bilden, eine genau zu berechnende Abhängigkeit bestehen. Um die „Unregelmäßigkeiten“ im Sonnensystem zu erklären, muß man entweder willkürliche Hilfshypothesen aufstellen oder man muß die Ringtheorie aufgeben und sich den Ursonnennebel schon vor der Entwickelung der Planeten als unhomogen denken.

Wie schon früher bemerkt, ist es theoretisch dargetan, daß ein Ring um die Sonne, auf den die Masse eines Planeten gleichmäßig verteilt wäre, infolge der Sonnenanziehung keine Sekunde lang als zusammenhängender Ring bestehen könnte. Es ist überhaupt nicht zu fassen, daß ein Planet, beispielsweise der Merkur, sich von dem etwa 120 Millionen km im Durchmesser messenden Sonnenäquator als kaum 100 km breiter, 400 Millionen km im Umfang messender zusammenhängender Nebelring abgelöst hätte, dessen Dichte viele tausendmal geringer sein mußte als die der Luft an der Erdoberfläche. Ähnliche Zahlen erhält man für die anderen Planeten, wenn man die Ringtheorie auf sie anwenden will. Wer sich die unendlich geringe Dichte eines (dem Bahnumfange gleichen) Hunderte und Tausende von Millionen-Kilometer langen Nebelbandes vergegenwärtigt, wird nicht weiter mit der Ringtheorie zu rechnen versuchen.

A. Berberich.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften ernannte zum Präsidenten den bisherigen Präsidenten Prof. Dr. Eduard Suess, zum ordentlichen Mitgliede den Hofrat Prof. Ludwig Boltzmann (Wien); zu korrespondierenden Mitgliedern die Proff. Dr. Hans Chiari (Prag), Dr. Ottokar Tumlirz (Czernowitz), Gustav Niessl v. Mayendorf (Brünn), Dr. Franz Ritter v. Höhnel (Wien), Dr. Günther Ritter Beck v. Mannagetta (Prag).

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat die Proff. Gustav Retzius (Stockholm), Ernst Wilhelm Benecke (Straßburg), Paul Ehrlich (Frankfurt a. M.) und Ewald Hering (Leipzig) zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Berufen: Geh.-Rat Prof. Dr. W. Nernst in Göttingen als Direktor der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg; — Prof. Swante Arrhenius in Stockholm nach Berlin.

Ernannt: Privatdozent der Mathematik in Königsberg Dr. Theodor Vahlen zum außerordentlichen Professor an der Universität Greifswald; — außerordentlicher Professor der Meteorologie an der böhmischen Universität in Prag Dr. Augustin zum ordentlichen Professor; — der emeritierte ordentliche Professor der mathematischen Physik an der Universität Innsbruck Dr. Karl Exner zum Hofrat.

Habilitiert: Dr. Th. Estreicher für anorganische und physikalische Chemie an der Universität Krakau.

Gestorben: Am 23. September in Modena der ordentliche Professor der Geometrie Dr. Francesco Chizzoni, 56 Jahre alt; — der Professor der Physik an der Faculté des sciences zu Marseille J. Macé de Lépinay; — der Professor für landwirtschaftliche Botanik an der Faculté des sciences zu Marseille Dr. Pauchon.

Astronomische Mitteilungen.

Sternschnuppen des Bielaschwarmes könnten in den Abendstunden vom 19. November an erscheinen, die Beobachtung ist aber durch Mondschein stark behindert. Durch die Jupiterstörungen während der letztvergangenen Jahre muß die Bielabahn wieder erheblich geändert worden sein; ihr Kreuzungspunkt mit der Erdbahn ist um einige Grad rückwärts verschoben, wird daher von der Erde schon um den 20. Nov. erreicht. Die kleinste Entfernung beider Bahnen läßt sich nicht genau angeben, auch nicht, ob das Perihel der dichtesten Meteorwolke näher dem November 1904 oder dem November 1905 erfolgt; jedenfalls verdient aber das Bielidenphänomen in diesen beiden Jahren allseitige Aufmerksamkeit, wenn es auch wegen der höchstwahrscheinlich eingetretenen größeren Zerstreuung der Meteore lange nicht mehr den Glanz erreichen wird wie in den Jahren 1872, 1885 und 1892.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

1. Dez.	7 h 28 m	II. *A.*		12. Dez.	11 h 3 m	III. *A.*	
5. „	5 22	III. *E.*		14. „	9 20	I. *A.*	
5. „	7 0	III. *A.*		15. „	12 41	II. *A.*	
5. „	12 56	I. *A.*		21. „	11 16	I. *A.*	
7. „	7 25	I. *A.*		23. „	5 45	I. *A.*	
8. „	10 5	II. *A.*		26. „	4 36	II. *A.*	
12. „	9 24	III. *E.*		30. „	7 41	I. *A.*	

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

20. Nov.	*E.d.* = 11 h 45 m	*A.h.* = 13 h 0 m	ξ^1 Ceti	4. Gr.
3. Dez.	*E.h.* = 16 46	*A.d.* = 17 13	$\varkappa$ Virginis	4. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 491, Sp. 2, Z. 22 v. o. lies „Kalium“ statt „Natrium“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 24. November 1904. Nr. 47.

Wolfgang Gaede: Polarisation des Voltaeffekts. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XIV, S. 641—676.)

Zwischen den beiden Theorien zur Erklärung des Voltaschen Grundversuches, der elektrischen Ladung zweier heterogener Metalle nach ihrer Berührung, ist eine endgültige Entscheidung noch nicht herbeigeführt; trotz der vielen einschlägigen Experimente sind die Kontakttheorie Voltas und die chemische Theorie Faradays, von denen jede unter ihren Vertretern die klangvollsten Namen aufweisen kann, noch als gleichberechtigt zu betrachten. Die bisher im Interesse dieser Streitfrage angestellten Versuche behandelten lediglich die Einflüsse chemischer, mechanischer und thermischer Natur auf den Voltaeffekt. Da auf diese Weise eine Entscheidung bisher nicht möglich war, unternahm es Herr Gaede, zu prüfen, ob nicht das Studium der Einflüsse elektrischer Kräfte auf den Voltaeffekt, worüber bisher keine Versuche bekannt waren, zur Klärung der Streitfrage beitragen könnte.

Legt man auf eine zur Erde abgeleitete Kupferscheibe eine mit einem isolierenden Handgriff versehene Zinkscheibe, und hebt man sie dann vorsichtig ab, so zeigt sie positive Ladung (Voltascher Fundamentalversuch). Ersetzt man die Kupferscheibe durch eine zweite Zinkscheibe und wiederholt den Fundamentalversuch, so erhält man keine oder nur unbedeutende, von zufälligen Ungleichheiten beider Zinkscheiben herrührende Ladung. Man entferne nun die untere Zinkscheibe, die geerdet war, verwende sie als Elektrode einer Wimshurst-Influenzmaschine und stelle ihr als Gegenelektrode eine Platinspitze gegenüber; drei Minuten lang läßt man eine stille elektrische Entladung zwischen Spitze und Scheibe übergehen, wobei die Spitze negativ, die Scheibe positiv geladen ist. Wird hiernach die Zinkscheibe zurückgebracht und der frühere Versuch wiederholt, so findet man nun die obere Zinkscheibe positiv. Durch die elektrische Entladung ist somit die untere Zinkscheibe in der Voltaschen Spannungsreihe edler geworden, sie verhält sich qualitativ ähnlich der Kupferscheibe.

Wiederholt man den ganzen Versuch in gleicher Weise, läßt jedoch nun die Spitze die positive, die Scheibe die negative Elektrode der Influenzmaschine bilden, so findet man beim Abheben der Zinkscheibe eine negative Ladung; die untere Zinkscheibe ist jetzt in der Spannungsreihe unedler geworden. Führt man diese Versuche mit anderen Metallen aus, so zeigen sich ähnliche Erscheinungen. „Die Frage, ob der Voltaeffekt sich durch elektrische Kräfte beeinflussen, bzw. künstlich erzeugen läßt, ist hiermit bejaht.“

Für die eingehende Untersuchung dieser neuen Erscheinung wurde eine Kompensationsmethode verwendet, welche den Voltaeffekt auf 0,002 Volt genau zu messen gestattete. Herr Gaede fand so den Voltaeffekt zwischen einer gereinigten Zinkscheibe und der Normalscheibe aus Kupfer $=$ —0,87 Volt. Benutzte er die Zinkplatte als positive Elektrode an der Funkenstrecke der Influenzmaschine, während die Platinspitze den negativen Pol bildete, so gab die Scheibe einen Voltaeffekt von —0,611 Volt, der allmählich dem Anfangswert zustrebte und nach 7 Minuten —0,697 Volt betrug. Einen entsprechenden Erfolg erzielte Verf., wenn die Zinkplatte den negativen, die Platinspitze den positiven Pol der Influenzmaschine gebildet hatte; der Voltaeffekt war nun —0,960 und näherte sich gleichfalls langsam dem Anfangswerte, indem er nach 7 Minuten — 0,930 Volt betrug.

Die nächste Frage war, ob die Erscheinung an das Auftreten von Glimmlicht zwischen Spitze und Scheibe gebunden sei, was aus dem Verhältnis des „Minimumpotentials“ (des Potentials, unterhalb dessen kein Glimmlicht auftritt) zu der Beeinflussung des Voltaeffekts ermittelt werden konnte. Die Messungen ergaben, daß das Minimumpotential für positive Ladung bei 3950 und für negative Ladung bei 3300 Volt lag und daß eine Wirkung auf den Voltaeffekt erst auftrat, wenn diese Potentiale überschritten wurden; mit der weiteren Steigerung der Spannung wurde der Voltaeffekt auch in steigendem Maße beeinflußt. Der hieraus sich ergebende Schluß, daß die Beeinflussung des Voltaeffekts an das Strömen von Elektrizität aus der Spitze gebunden sei, wurde weiter durch Versuche bestätigt, in denen die elektrische Entladung nicht durch das Glimmlicht, sondern durch Radiumstrahlen oder Flammengase eingeleitet wurde. Das Glimmlicht an der Spitze scheint somit lediglich die Rolle eines Ionisators der Luft zu spielen, und dem entsprechend bringt ein elektrostatisches Feld allein keine Wirkung hervor.

„Die Tatsache, daß ein elektrischer Strom imstande ist, die Stelle des als Elektrode dienenden Metalls in der Voltaschen Spannungsreihe zu ändern, erinnert sehr an die Polarisationserscheinungen im

Elektrolyten. Denn ebenso wie in vorstehenden Versuchen werden auch bei der elektrolytischen Polarisation die Metalle in der Spannungsreihe edler, wenn man sie als Anode, und unedler, wenn man sie als Kathode verwendet. Im folgenden wollen wir nun in Anlehnung an diese Analogie die neue Erscheinung kurz als „gaselektrische Polarisation“ oder als „Polarisation des Voltaeffekts“ bezeichnen. Es liegt auf der Hand, daß wir uns eine einfache Vorstellung von der Polarisation des Voltaeffekts bilden können, wenn wir diese auf die elektrolytische Polarisation zurückführen und annehmen, daß die Metalloberfläche trotz aller Reinigungsversuche stets mit einer heterogenen Schicht, etwa einer Wasserhaut, bedeckt sei, welche gegen das Metall eine polarisierbare Spannung besitzt. Bei der Messung des Voltaeffekts würden wir dann nicht die Spannung zwischen den Metallen selbst, sondern zwischen den die Metalle bedeckenden Häuten bestimmen.“

Der Prüfung dieser Auffassung und der resultierenden Bestätigung derselben ist der nun folgende Hauptteil der Abhandlung (S. 648—676) gewidmet. Die Möglichkeit, daß chemische Nebenwirkungen bei der Spitzenentladung, wie Ozonbildung, Verbindungen von Stickstoff mit Sauerstoff, Zerlegung des Wasserdampfes der Luft, die Polarisation des Voltaeffekts veranlassen können, wurde geprüft, jedoch nur von sekundärer Bedeutung gefunden, während die Hauptwirkung dem Vorzeichen nach von der Stromrichtung abhängig ist und auf die Elektrolyse einer Wasserhaut zurückgeführt werden kann.

Für die auszuführenden Messungen mußte die Oberfläche der Metallscheiben möglichst rein sein; sie wurde abgeschmirgelt und trocken abgerieben, und da schon früher bekannt war, daß das Schmirgeln den Voltaeffekt ändert, wurde auch sein Einfluß auf die Polarisation des Voltaeffekts untersucht; es zeigte sich, daß durch das Schmirgeln die Polarisation fast vollständig entfernt wurde. Herr Gaede dehnte hierauf seine Versuche auf die Metalle Pt, Cu, Fe, Ni, Zn aus und ließ die Spitzenentladung außer in Luft auch noch in Leuchtgas übergehen, um zu sehen, ob die Polarisation durch den oxydierenden bzw. reduzierenden Charakter der Gase wesentlich beeinflußt werde. Es zeigte sich, daß auch bei den anderen Metallen eine Beeinflussung des Voltaeffekts durch die elektrische Spitzenentladung stattfindet, wenn auch nicht in der gleichen Weise wie beim Zink; bei einer Spitzenentladung in Leuchtgas jedoch zeigte sich eine bessere Übereinstimmung mit den früheren Erfahrungen. Durch mannigfache Versuche wurde sodann der Einfluß der Gase und der Oxydhaut untersucht, und die erhaltenen Erscheinungen konnten stets am einfachsten auf die bekannten Vorgänge in der elektrolytischen Zersetzungszelle zurückgeführt werden, indem die Polarisation des Voltaeffekts als eine Elektrolyse einer oberflächlichen Wasserhaut aufgefaßt werden konnte. Es würde hier zu weit führen, auf diese Versuche und eine Reihe sich anschließender einzugehen. Unter Hinweis auf die Originalmitteilung beschränken wir uns auf die Anführung des Schlußparagraphen:

„Obwohl ich die in vorliegender Abhandlung mitgeteilten Versuche nur als Orientierungsversuche ansehen möchte, glaube ich dennoch, daß sie imstande sind zu zeigen, daß die im galvanischen Element auftretenden Erscheinungen wie: Polarisation durch den galvanischen Strom, zeitliches Abklingen der Polarisationsspannung, Depolarisation durch chemische Einwirkung des die Elektrode umgebenden Mediums, Aufspeicherung von Elektrizität an der Elektrode, Polarisationskapazität und Doppelschicht, sich auch an der Berührungsfläche der Metalle mit der Luft und anderen Gasen abspielen können. Die naheliegendste Erklärung für das Auftreten dieser Erscheinungen an der Begrenzungszelle von Luft und Metall ist durch die Annahme einer oberflächlichen Wasserhaut gegeben, und wir haben uns dieser Erklärungsweise bei der Besprechung der einzelnen in dieser Abhandlung mitgeteilten Versuche stets mit Vorteil bedienen können. Ob Wasserhäute auf Metalloberflächen existieren, hat man durch sehr exakte Wägungen festzustellen gesucht, und während Warburg und Ihmori [Rdsch. 1886, I, 307] gefunden haben, daß bei Platin die Wasserhaut, wenn sie überhaupt existiert, dünner als 1 bis 2×10^{-7} cm sein muß, findet J. Giesen [Rdsch. 1903, XVIII, 299] bei unechter Gold- und Aluminiumfolie Wasserhäute von 0,1 bis $0{,}5 \times 10^{-6}$ cm Dicke. Ob es nun tatsächlich Wasserhäute sind, welche bei diesen Untersuchungen in Frage kommen, oder ob auch andere auf den Metalloberflächen befindliche, heterogene Schichten, wie z. B. Oxydhäute oder kondensierte Dampf- und Gasschichten, bei der Berührung mit dem Metall polarisierbare Potentialsprünge erzeugen und zur Erklärung der Versuche herangezogen werden können, kann vorläufig noch nicht entschieden werden. Die Beantwortung dieser Fragen muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Insofern die hier mitgeteilten Versuche es wahrscheinlich machen, daß ebenso wie im galvanischen Element auch an der Berührungsstelle von Metallen und Gasen Potentialsprünge tatsächlich bestehen, und daß diese von der Größenordnung der beim Voltaeffekt gemessenen Spannungen sind, bilden sie in der Streitfrage um die Bedeutung des Voltaschen Fundamentalversuchs eine Stütze für die chemische Theorie.“ Verf. setzt diese Untersuchung weiter fort.

Frederick C. Newcombe und **Anna L. Rhodes:** Chemotropismus von Wurzeln. (The Botanical Gazette 1904, vol. XXXVII, p. 23—35.)

Während der Chemotropismus der Pollenschläuche und Pilzhyphen viel behandelt worden ist, scheinen keine Untersuchungen über einen etwaigen Chemotropismus der Wurzeln vorzuliegen. Eine solche Prüfung ist nun von den Verfassern mit Hilfe verschiedener Methoden ausgeführt worden.

Das zuerst angewandte Verfahren bestand darin, daß den in eine Kulturflüssigkeit tauchenden Wurzel-

spitzen ein Stoff dargeboten wurde, der aus der offenen Mündung einer horizontalen Kapillarröhre austrat. Die Kulturflüssigkeit enthielt alle von Sachs für Wasserkulturen angegebenen Stoffe außer Kaliumnitrat. Die am einen Ende geschlossene Kapillarröhre war 1,5 cm lang und hatte 1 mm inneren Durchmesser. Sie wurde mit Hilfe der Luftpumpe mit einer Salpeterlösung gefüllt, deren spezifisches Gewicht so beschaffen war, daß ein Tropfen von ihr in der Kulturflüssigkeit weder niedersank noch emporstieg. Die zu den Versuchen benutzten Keimpflanzen der Sonnenblume (Helianthus annuus) und des Rettichs (Raphanus sativus) waren reihenweise mittels Löschpapierstreifen und Gummibändern an Glasriegeln befestigt, die auf die mit der Kulturflüssigkeit gefüllten Zylinder gelegt wurden, so daß die Wurzeln in letztere eintauchten. In der Nähe jeder Wurzel wurde ein Röhrchen mit Salpeterlösung angebracht, so daß sein offenes Ende ein paar Millimeter von der Wurzelspitze entfernt war. Alle paar Stunden wurde die Lage der Röhren gewechselt, um dem Hinabrücken der Wurzelspitze zu folgen. Es wurden 87 Helianthus- und 17 Raphanuskeimlinge 24 bis 48 Stunden lang bei 20° bis 24° beobachtet. Die Wurzeln zeigten keine Reaktion.

In der Annahme, daß die Menge des Salpeters zu gering gewesen sein könne, um einen Reiz auszuüben, wurden dann statt der Röhrchen Glasflaschen angewendet, deren Öffnungen mit Watte verschlossen waren. Auch hier zeigten die Wurzeln keine auf chemische Reizung zurückführbare Krümmung.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden Wurzeln von Keimpflanzen geprüft, welche die Reservestoffe der Samen bereits aufgebraucht hatten. In diesen Fällen befand sich die Salpeterlösung in 30 cm^3 haltenden Schalen, die mit Pergamentpapier oder gehärtetem Filtrierpapier verschlossen und so in die Kulturgefäße eingestellt waren, daß die Membranen parallel zu den Wurzeln und 2 bis 3 mm von ihnen entfernt waren. Diesmal wurden Rettich, Buchweizen, weiße Lupinen und Erbsen geprüft. Auch jetzt konnte kein Chemotropismus nachgewiesen werden. Erst als die Versuche so eingerichtet wurden, daß beide Flüssigkeiten ungefähr das gleiche Volumen hatten, zeigten die Rettichwurzeln eine Krümmung nach dem Salpeter hin, sowie ein bedeutenderes Wachstum der Seitenwurzeln auf derselben Seite. Letzteres Verhalten erinnert an die ähnlichen Resultate anderer Forscher, die ein stärkeres Wachstum von Seitenwurzeln in reicheren Böden erhielten. Die Wurzeln der weißen Lupine, die auch in solcher Weise geprüft wurden, zeigten indessen gar keine Reaktion.

Einer dritten Versuchsreihe lag der Gedanke zugrunde, daß bessere Ergebnisse erhalten werden möchten, wenn die chemische Beschaffenheit zu beiden Seiten der Wurzeln eine größere Ungleichheit zeige. Die in derselben Weise wie früher befestigten Keimlinge (weiße Lupinen) befanden sich diesmal in einer feuchten Kammer, auf deren Boden zwei Schalen, die eine mit destilliertem Wasser, die andere mit Sachsscher Kulturlösung gefüllt, standen. Von diesen Flüssigkeiten aus wurden Filtrierpapierstreifen nach den entgegengesetzten Seiten der Wurzeln geleitet. Es wurden keine Krümmungen erhalten.

Nachdem somit alle diese Methoden unbefriedigende Resultate ergeben hatten, wurde zur Anwendung der Chemikalien in Gelatineblöcken geschritten. Vorversuche zeigten, daß das Wurzelwachstum und die geotropische Reaktion in der Gelatine zwar verzögert werden, daß jedoch das Wachstum anscheinend normal ist, und der geotropische Reiz, wenn auch etwas langsam, immerhin beantwortet wird.

In einer feuchten Kammer wurden nun 13 Keimpflanzen der weißen Lupine mit den Wurzeln zwischen zwei Gelatineblöcke (15 cm lang, 9 cm breit, 2,5 cm dick) gebracht, von denen der eine mit destilliertem Wasser, der andere mit 0,28 Proz. Na_2HPO_4-haltigem Wasser hergestellt war. Nach 24 Stunden waren sämtliche Wurzeln in die Natriumphosphatgelatine hineingewachsen, mit Krümmungswinkeln von durchschnittlich 43°. Sie hatten ein gesundes Aussehen, und das Wachstum war gut gewesen. Es war aber möglich, daß die Krümmung anderer als chemotropischer Natur war. Der vielerörterte Kupfergehalt des destillierten Wassers konnte nicht die Ursache der Krümmungen sein, wie durch geeignete Versuche noch besonders festgestellt wurde. Die Annahme einer traumatropischen Krümmung infolge schädlicher Einwirkung des Natriumphosphats ließ sich durch Versuche abweisen, welche zeigten, daß bei Reizung der Wurzeln durch schädliche Substanzen negative Krümmungen entstehen, d. h. daß sich die Wurzeln von diesen Stoffen wegwenden.

Schließlich kam noch die Möglichkeit in Betracht, daß die Krümmungen auf Störungen im Turgor der Wurzel beruhen. Das Salz auf der einen Seite konnte dort durch Wasserentziehung eine Verkürzung der Zellen hervorgerufen haben, oder durch den niedrigen osmotischen Druck des Wassers und der Gelatine auf der gegenüberliegenden Seite konnte ein Einströmen von Wasser in die Zellen und damit eine Verlängerung auf dieser Seite der Wurzeln veranlaßt worden sein.

Um diese Möglichkeiten zu prüfen, wurden Lupinenwurzeln zwischen zwei Gelatineblöcke gebracht, deren einer mit $3^1/_2$ Proz. Rohrzuckerlösung hergestellt war, während der andere nur destilliertes Wasser enthielt. Nach 24 Stunden zeigte sich, daß die Wurzeln alle gerade gewachsen waren. Bei einer zweiten Reihe von Wurzeln war der Aqua destillata-Block durch einen Na_2HPO_4-Block (0,28 Proz.) ersetzt. Nach 24 Stunden waren alle Wurzeln unter Winkeln von 30° bis 75° in den letzteren hineingewachsen.

Diese beiden Versuche zeigen, daß die Krümmung der Wurzeln gegen das Natriumphosphat nicht durch Osmotropismus erklärt oder irgend einer bloß physikalischen Störung des Zellsaftes zugeschrieben werden

kann. Wir haben es also hier mit echtem Chemotropismus zu tun.

Bei Anwendung stärkerer Konzentrationen von Natriumphosphatlösung ergab sich, daß negativ chemotropische Krümmungen nicht erhalten werden können. Die stärkeren Lösungen (1,5 Proz.) veranlassen zuerst eine positive Krümmung und dann das Absterben der Wurzeln. Es ist ähnlich so bei einigen frei schwimmenden Organismen, die nach Rothert (1901) in Lösungen von tödlich wirkender osmotischer Stärke hineinschwimmen.

Aber nicht gegen alle Nährsalze sind die Wurzeln der weißen Lupine positiv chemotropisch. Als die Verff. das Natriumphosphat in den Gelatineblöcken durch Ammoniumnitrat, Calciumnitrat, Kaliumnitrat und Magnesiumsulfat (in entsprechender osmotischer Stärke) ersetzten, wuchs ein großer Teil der Wurzeln in die Aqua destillata-Gelatine hinein; der Rest blieb gerade.

	Gesamtzahl der Wurzeln	Negativ gekrümmt	Gerade geblieben	Positiv gekrümmt
NH_4NO_3 . .	37	24	13	0
$Ca(NO_3)_2$.	a) 28 | b) 17	a) 20 | b) 8	a) 8 | b) 9	0
KNO_3 . . .	10	9	0	1
$MgSO_4$ . .	10	10 (schwach)	0	0

Es wurde dann weiter geprüft, wie sich die Wurzeln verhalten, wenn man zwei verschiedene Salze von gleichem osmotischen Druck gleichzeitig an entgegengesetzte Seiten der Wurzeln brachte. Hierzu wurden Gelatineblöcke hergestellt mit isosmotischen Lösungen von KNO_3, $Ca(NO_3)_2$ und $MgSO_4$, die einen osmotischen Druck von 130 cm Quecksilber gaben. Man durfte annehmen, daß in diesen schwachen Lösungen die Ionisierung vollkommen war und daß KNO_3 und $MgSO_4$ je zwei Ionen, $Ca(NO_3)_2$ drei Ionen gab. Es stellte sich nun folgendes heraus: Bei der Wahl zwischen KNO_3 und $Ca(NO_3)_2$ wuchsen 9 von 11 Wurzeln in das KNO_3, 2 blieben gerade. Bei Gegenüberstellung von KNO_3 und $MgSO_4$ wuchsen 10 von 11 Wurzeln in das KNO_3, eine in das $MgSO_4$. Endlich bei der Konkurrenz von $Ca(NO_3)_2$ und $MgSO_4$ wuchsen 10 von 14 Wurzeln in das $MgSO_4$, 4 blieben gerade.

Da nun, wie wir oben sahen, bei Konkurrenz dieser vier Salze mit destilliertem Wasser die Wurzeln negative Krümmung zeigten, so können wir mit Sicherheit schließen, daß die Krümmungen in den eben beschriebenen Versuchen auf Repulsion, nicht auf Attraktion beruhen. Magnesiumsulfat stößt also stärker ab als Kaliumnitrat und Calciumnitrat stärker als die beiden anderen Salze. Es bleibt aber, wie die Verff. bemerken, unentschieden, ob diese Abstoßung chemotropischer oder traumatropischer Natur ist. „Oder", fügen sie hinzu, „könnte dies nicht eine Reaktion sein, wo Chemotropismus und Traumatropismus ihren Unterschied verlieren?"

Ähnliche Versuche mit Keimpflanzen des Kürbis (Cucurbita pepo) lehrten, daß die erwähnten Salze (inkl. Natriumphosphat) auf die Wurzeln dieser Pflanze weder so anziehend noch so abstoßend wirkten wie auf Lupinenwurzeln. Die Verff. halten es für wahrscheinlich, daß die Kürbiswurzeln überhaupt nicht chemotropisch sind und daß die Krümmungen, die sie erhielten, auf Wachstumsstörungen beruhten.

Dieses neutrale Verhalten der Kürbiswurzeln deutet an, daß man erwarten darf, bei weiterer Untersuchung des Chemotropismus der Wurzeln dieselben Unterschiede festzustellen wie beim Heliotropismus, d. h. man wird chemotropische und nichtchemotropische Wurzeln finden.

Ob bei der positiv chemotropischen Wirkung des Natriumphosphats auf Lupinenwurzeln das Natrium- oder das Phosphorsäureion die Attraktion ausübt, soll durch weitere Versuche, die bereits im Gange sind, festgestellt werden. F. M.

L. A. Bauer: Departement internationaler Untersuchung des Erdmagnetismus am Carnegie-Institut. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity 1904, Vol. IX, Nr. 1, 9 p.)

Im Dezember 1903 entschied sich die Verwaltung der „Carnegie-Institution" — das Bild des berühmten Schotten ist der Abhandlung beigegeben — dahin, eine Summe von jährlich 20000 Dollar zur Organisierung eines internationalen geomagnetischen Beobachtungsdienstes auszusetzen. Zum Leiter des neuen „Departements" wurde der als Herausgeber einer sehr verdienstlich wirkenden Zeitschrift allseits bekannte Verf. dieses Aufsatzes ausersehen, indem er jedoch zugleich sein Amt als Direktor des „Magnetic Survey" der Vereinigten Staaten beibehielt. Je die Hälfte obiger Summe soll für Bureauarbeiten, die zumal in der Reduktion und Verarbeitung eines ungeheuren Zahlenstoffes gipfeln werden, und andererseits für neue Beobachtungen und Experimentaluntersuchungen Verwendung finden. Das oberste Ziel der neuen Institution läßt sich mit den folgenden Worten kennzeichnen: „Studiert sollen solche Aufgaben von universellem Interesse werden, welche sich auf das magnetische und elektrische Verhalten der Erde und ihrer Lufthülle beziehen und ebenso alle Nationen angehen, wie ihnen zugute kommen, aber mit Ausschluß solcher Arbeiten, die bloß für ein einzelnes Land Bedeutung beanspruchen können." Eine ganz strenge Grenze dieser Art wird sich immerhin kaum ziehen lassen; jede Lokalstudie kann unter Umständen befruchtend auf die ganze Geophysik einwirken.

Daß dieser umfassende und viel versprechende Plan großen Anklang bei den Fachmännern fand, ist nicht zu verwundern und wird bestätigt durch eine Reihe von Briefen, welche Herrn Bauer zugegangen sind. Aus dem „Jahrbuch der Carnegie-Institution" werden einige derselben abgedruckt, nämlich diejenigen von G. v. Neumayer (früher in Hamburg), E. Mascart (Paris), L. Bassot (ebenda), A. W. Rücker (London), A. Schuster (Manchester), W. v. Bezold (Berlin), J. Elster und H. Geitel (Wolfenbüttel) und O. H. Tittmann (Washington). Jeder Briefsteller hebt natürlich die Punkte hervor, betreffs deren das großartige Unternehmen seinen Wünschen am meisten entgegenkommt. Beispielsweise betont der Vorstand des preußischen Met. Institutes, daß die massenhaften Daten, welche die internationale Polarforschung in den Jahren 1882 und 1883 zusammenbrachte, bislang nur in geringem Maße ausgenutzt worden seien, während sich nunmehr eine energische Fortführung des Werkes erhoffen lasse. Das bekannte Projekt der magnetischen Aufnahme längs eines Parallelkreises glaubt Schuster jetzt so erweitern zu können, daß die Beobachtungen in je einem Parallelkreise der Nord- und Südhalbkugel, zugleich aber auch in zwei Meridianen, soweit man eben auf denselben gelangen kann, angestellt

werden sollen. Die beiden Wolfenbütteler Physiker versprechen sich eine exakte Festlegung des elektrischen Erdfeldes, der elektrischen Leitungsfähigkeit der Atmosphäre und damit auch neue Aufschlüsse über Erdströme und Polarlicht. Kurz, dafür, daß der Wirkungskreis dieser eigenartig kosmopolitischen Unternehmung ein sehr ausgedehnter sein werde, ist gesorgt. Die Direktiven, welche der Direktor für das „Office Work" zu geben beschlossen hat, sind anhangsweise abgedruckt.

S. Günther.

R. J. Strutt: Elektrizitätsleitung im hohen Vakuum unter dem Einfluß radioaktiver Körper. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 157.)

Ziemlich leicht kann man bekanntlich zeigen, daß die β-Strahlen des Radiums negative Ladung mit sich führen; hingegen blieben alle Versuche, die positive Ladung der α-Strahlen direkt nachzuweisen, bisher erfolglos. Verf. hat nun in dieser Richtung jüngst einige Versuche gemacht, welche ihn überzeugten, daß selbst im hohen Vakuum ein geladener Körper seine Elektrizität verliert, wenn α-Strahlen zugegen sind, unabhängig von Spuren zurückgebliebenen Gases. Diese Wirkung vereitelt jeden Versuch, die Ladung der α-Strahlen nachzuweisen.

Ein durch Ablagerung von Radiotellur aktiv gemachter Wismutstab, der nur α-Strahlen aussendet, so daß jede Komplikation infolge der negativen Ladung von β-Strahlen ausgeschlossen war, wurde mit einem Elektroskop verbunden und das ganze in ein Gefäß gebracht, das sehr stark ausgepumpt werden konnte. Mittels eines Eisendrahtes, der durch einen äußeren Magneten bewegt werden konnte, war man imstande, das System beliebig zu laden, das mit einer Luftpumpe, einem Manometer und einer Röntgen-Fokusröhre verbunden war.

Das System wurde geladen und die Zerstreuung der Elektrizität unter verschiedenen Drucken gemessen. Zwischen 300 und 2 mm Druck war die Abnahme nahezu proportial dem Drucke, was bereits frühere Beobachter gefunden hatten. Wurde der Druck noch weiter vermindert, so wurde die Geschwindigkeit des Verlustes immer langsamer und erreichte scheinbar eine Grenze. War das Vakuum so hoch, daß eine Entladung nicht mehr durch die angeschlossene Röntgenröhre hindurchgeschickt werden konnte, so wurde noch eine beträchtliche Abnahme des geladenen Systems beobachtet. Sie war von einer Größe, welche etwa $^1/_4$ mm Druck entsprechen würde, wenn das Proportionalitätsgesetz der höheren Drucke auch für die niederen Geltung haben würde. Die Abnahme war dieselbe für positive wie für negative Ladung; hieraus muß geschlossen werden, daß im Vergleich mit ihr der von den α-Strahlen fortgeführte Strom klein sein muß. Die Zerstreuung im hohen Vakuum muß auch ganz verschieden sein von der gewöhnlichen Zerstreuung infolge der Ionisierung der Gase, denn die letztere würde bei einem so niedrigen Drucke, wie er in diesen Versuchen zur Anwendung kam, mindestens hundertmal geringer sein.

Die Natur dieser Leitung im hohen Vakuum ist ein schwieriges Problem. Es widerspricht der modernen Auffassung, zu glauben, daß der Strom fortgeführt wird ohne sich bewegende Ionen; da nun diese nicht vom Gase herrühren können, scheint die einzige Möglichkeit zu sein, daß sie von dem Material der radioaktiven Substanz herrühren, die durch die emittierten α-Strahlen von ihr abgerissen werden.

G. Bredig und **G. v. Schukowsky:** Prüfung der Natur der flüssigen Kristalle mittels elektrischer Kataphorese. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1904, Jahrg. **37**, S. 3419—3425.)

Eigentümliche optische Erscheinungen an gewissen trüben Schmelzen haben Herrn O. Lehmann zur Aufstellung des Begriffes „flüssige Kristalle" geführt; nach ihm kommt die Doppelbrechung in diesen trüben Schmelzen dadurch zustande, „daß zwar die sogenannte molekulare Struktur des Körpers noch kristallinisch-orientierenden, inneren Kräften unterworfen ist, die Gesamtmasse dagegen sich für äußere Kräfte wie eine Flüssigkeit benimmt". Dieser Auffassung schlossen sich auch mehrere andere Forscher an (vgl. Schenck, Rdsch. 1903, XVIII, 63), während Tammann und G. Quincke der Ansicht sind, daß es sich in diesen Fällen um Suspensionsgemische verschiedener Körper handelt und die Trübung durch eine äußerst fein suspendierte Verunreinigung der Schmelze durch fremde Körper oder Zersetzungsprodukte bedingt sei.

Da, wie bekannt, solche Suspensionen durch Wanderung der suspendierten Teilchen im elektrischen Strome (elektrische Kataphorese) meist geklärt und getrennt werden können, versuchten Verff. die Frage so zu lösen, daß sie die angenommenen fremden Suspensionskörperchen mittels Anlegung eines Potentialgefälles durch elektrische Kataphorese aus der Flüssigkeit zu entfernen suchten, wobei sich die trübe Schmelze klären und ihre doppelbrechende Eigenschaft verlieren mußte. — Untersucht wurden fünf Stoffe, die ganz verschiedenen chemischen Körperklassen angehören: p-Azoxyanisol, Anisaldazin, Kondensationsprodukt von Benzaldehyd mit Benzidin, Kondensationsprodukt von Toluylaldehyd mit Benzidin, Cholesterinpropionat. Diese befanden sich in Glasröhren von 0,3 cm Weite; die Strecke zwischen den eingeschmolzenen Platinelektroden betrug 3 bis 4 cm. Als Stromquelle wurde eine Akkumulatorenbatterie von 72 Volt oder der Sekundärkreis eines großen Induktoriums mit Quecksilberunterbrecher — mit Einschaltung einer kleinen Funkenstrecke — benutzt. — Die Versuche ergaben, daß in keinem der untersuchten Fälle die Erscheinung der elektrischen Kataphorese nachweisbar war, so daß durch diese Untersuchungen die Ansicht, es handele sich bei diesen trüben Flüssigkeiten um Suspensionen zufälliger Verunreinigungen, nicht unterstützt werden konnte, sondern sie sprechen in Übereinstimmung mit Herrn O. Lehmann u. A. eher dafür, daß man es hier mit einer spezifischen optischen Eigenschaft reiner chemischer Individuen zu tun hat.

P. R.

Breßlau: Zur Entwickelung des Beutels der Marsupialier. (Vhdl. d. deutschen zoologischen Gesellschaft 1904, XIV, S. 212—224.)

Schon vor einigen Jahren beobachtete Verf. an kleinen Beuteljungen verschiedener Stadien von Opossum (Didelphys marsupialis), daß der Brutbeutel sich nicht als einheitliche Bildung anlegt, sondern durch Verschmelzung einer Anzahl kleiner Marsupialtaschen entsteht. Dieselben traten zuerst als ringleistenförmige Wucherungen im Umkreise der primären Mammaranlagen auf, verstrichen aber bald nach ihrer Entstehung, indem das von ihnen eingenommene Areal der Bauchhaut zur Innenfläche des Beutels wurde. Diese damals nur auf Querschnitten durch die Bauchhaut studierten Verhältnisse konnte Verf. neuerdings an einer größeren Anzahl (42) von Beuteljungen derselben Art (3 bis 10 cm lang) nachprüfen. Die ganze Entwickelung ließ sich sehr übersichtlich an Totalpräparaten ausgeschnittener und aufgehellter Bauchhautstücke verfolgen, deren einige hier auf mikrophotographischem Wege abgebildet wurden.

Die Entwickelung beginnt mit dem Auftreten kleiner, kolbenförmiger Mammaranlagen, deren im ganzen 13 (6 Paar und eine zentral gelegene) vorhanden sind. Die vorderen sind schwächer entwickelt als die hinteren, auch in ihrem Vorkommen nicht konstant und werden zuweilen später wieder rückgebildet. Diese Rückbildung kann so weit gehen, daß schließlich nur noch die zwei hintersten Paare und die zentralen Anlagen zur vollen Ausbildung gelangen. Bei Jungen von 4,4 cm Länge

zeigen sich die Mammaranlagen als kleine, weißlich erscheinende Erhebungen, deren hintere sich bei mikroskopischer Betrachtung von den schon ringförmig geschlossenen, leistenförmigen Anlagen der Marsupialtasche umgeben zeigen, während diese weiter vorn erst in Ausbildung begriffen sind. An einem etwas älteren Individuum (4,6 cm) zeigte sich bereits die erste Anlage des Beutels in Form einer die Mammaranlagen umziehenden seichten, nach vorn verstreichenden Falte; die lateralen Ränder der Marsupialtasche haben sich zu einheitlichen Leisten zusammengeschlossen und der Verhornungsprozeß innerhalb derselben hat begonnen. Indem diese Verhornung fortschreitet und die so gebildeten „Hornpfröpfe" später ausfallen, wandeln sich die bis dahin soliden Epidermisleisten in Falten, die Beutelfalten, um. Indem diese tiefen Falten allmählich verstreichen, vergrößert sich das Beutelareal, und die einzelnen Mammaranlagen rücken weiter aus einander. Die auf diesem Stadium besonders deutlichen Marsupialtaschen beginnen nunmehr sich zurückzubilden, bis sie zuletzt (8,7 cm Körperlänge) völlig verschwinden, so daß an der Innenfläche des Beutels nur noch die winzigen Erhebungen der Mammaranlagen sichtbar sind. Auch die Beutelfalten erscheinen zu dieser Zeit sehr flach, und erst zur Trächtigkeit der Tiere entfaltet der Beutel seine volle Größe. — Verf. beabsichtigt seine Studien über die Beutelbildung auch auf Monotremen (Echidna) auszudehnen.

R. v. Hanstein.

Georg Bitter: Parthenogenesis und Variabilität der Bryonia dioica. (Abhandlungen des naturforschenden Vereins in Bremen 1904, Bd. 18, S. 99—107.)

Focke hatte 1890 die Möglichkeit einer Parthenogenese bei der Zaunrübe (Bryonia dioica) angedeutet. Herr Georg Bitter hat nun einen Versuch angestellt, der ein der Fockeschen Beobachtung entsprechendes Ergebnis lieferte. Er isolierte ein weibliches Exemplar der Zaunrübe derart, daß eine Bestäubung unmöglich war. Es brachte zahllose weibliche Blüten hervor, von denen aber während des Sommers keine zur Fruchtbildung schritt. Im Laufe des Septembers vergrößerten sich einige Fruchtknoten, verwelkten aber nach einiger Zeit. Am Ende der Vegetationsperiode erst entwickelten sich einzelne Beeren; sie erreichten volle Ausbildung und enthielten auch Samen, von denen allerdings nur ein kleiner Teil keimfähig war. Es wurden am 27. Okt. im ganzen 20 gut ausgereifte Beeren mit je 1 bis 3 entwickelten Samen geerntet. Wenige Samen wurden zu Untersuchungszwecken zerschnitten, die meisten Anfang April in Töpfe mit reiner Erde ausgesät. Daraus entwickelten sich neun Pflanzen, die ausschließlich männliche Blüten brachten. Es würde dies das erste botanische Analogon zur Drohnenbrütigkeit der Honigbiene sein, allerdings mit dem Unterschiede, daß bei Bryonia wohl auch aus befruchteten Eizellen teilweise Männchen hervorgehen dürften. Da aber Focke aus den Samen seiner „parthenogenetischen" Zaunrübe weibliche Pflanzen erhielt, so sind noch weitere Beobachtungen über diese Erscheinung nötig. Auch muß noch durch cytologische Untersuchungen erwiesen werden, ob es sich um echte Parthenogenese (mit Embryoentwickelung aus der Eizelle) handelt.

Herr Bitter macht außerdem auf die große Formenmannigfaltigkeit aufmerksam, die Bryonia dioica sowohl in den Blättern wie in den Blütenorganen, ja auch in der Rankenbildung aufweist. Einige charakteristische Formen gibt er in Abbildungen wieder. Es scheinen hier zum Teil erblich fixierte Rassen aufzutreten, deren Studium noch interessante Aufschlüsse bieten dürfte.

F. M.

Literarisches.

Carl Detto: Die Theorie der direkten Anpassung und ihre Bedeutung für das Anpassungs- und Deszendenzproblem. Versuch einer methodologischen Kritik des Erklärungsprinzips und der botanischen Tatsachen des Lamarckismus. 214 S. (Jena 1904, Gustav Fischer.)

Nachdem der Neo-Lamarckismus sich neuerdings auf botanischem Gebiete mehr und mehr Geltung verschafft hat, tritt Herr Detto mit wohlgeschliffener Waffe auf den Plan, um dem weiteren Vordringen der „Theorie der direkten Anpassung" zu wehren und wieder die Fahne des Darwinismus aufzupflanzen. Seine Schrift ist „ein Versuch, durch methodologische Kritik der theoretischen Grundlagen des Lamarckismus die Unzulässigkeit dieser Lehre darzulegen und an einer Prüfung der Tatsachen zu zeigen, daß eine Nötigung zur Annahme dieser Theorie aus ihnen nicht entspringt". So zeigt er denn zunächst, daß der Lamarckismus in dem Begriff der Zweckursache ein teleologisches Prinzip enthalte, das nur auf Grund psychologischer Betrachtung gedeutet werden kann. Für den Anhänger der physikalischen Methode in der Biologie sei die Theorie daher unannehmbar, denn die psychologische und die physikalische Betrachtungsweise schließen einander vollkommen aus.

Für das Verständnis der weiteren Ausführungen sind die vom Verf. eingeführten Bezeichnungen „Ökologismus" und „Ökogenese" wichtig. Da das Wort Anpassung sowohl den Vorgang als auch den Zustand bezeichnen kann, so nennt Herr Detto alle Anpassungszustände Ökologismen und versteht darunter „sämtliche Einrichtungen, die auf Grund ihrer Struktur, ihrer chemischen oder motorischen Funktion als zweckmäßige Zustände erscheinen". Die Aufsuchung, Beschreibung und Deutung solcher stationären Einrichtungen ist die Aufgabe der analytischen Ökologie. Das Problem der Entstehung solcher Ökologismen muß der vom Verf. aufgestellten Grundforderung gemäß im Rahmen der physikalischen Methode gelöst werden; wäre eine solche Lösung nicht möglich, so könnte es nur als transzendent behandelt werden und deshalb nicht kausal erklärbar sein. Den problematischen historischen Anpassungsvorgang bezeichnet Verfasser als Ökogenese. „Dieser Begriff bedeutet also ein Geschehen, das einen vorher nicht vorhandenen Ökologismus neu erzeugt oder erzeugt hat." Wenn amphibische Pflanzen je nach den äußeren Bedingungen ein Luft- oder ein Schwimmblatt entfalten, so ist das keine Ökogenese, sondern es liegt ein fertiger Anpassungszustand, ein Ökologismus, vor, dessen Leistungen aber variabel sind (polytroper Ökologismus), während das Zusammenschließen der Blatthälften einer Dionaea bei Berührung durch Insekten ein stabiler (monotroper) Ökologismus ist. Die polytropen Ökologismen erscheinen als regulierbar und können daher auch als „Regulationen" bezeichnet werden. Als gleichbedeutend werden vom Verf. die Ausdrücke „zweckmäßige Einstellungen", „Regulationseffekte" und „Akkommodationen" verwendet. Zur genaueren Charakterisierung kann man unterscheiden zwischen strukturellen und chemischen Regulationen. Ein Beispiel für die ersteren bieten die amphibischen Pflanzen, während die Veränderungen in der Diastaseausscheidung von Schimmelpilzen auf verschiedenen Nährböden ins Gebiet der chemischen Regulationen fallen. Eine Theorie der Ökogenese läßt sich auf solche Erscheinungen nicht gründen; „denn eine solche Theorie soll die Möglichkeit des Entstehens von Ökologismen und nicht die rein physiologische Angelegenheit des Entstehens von Auslösungen, die durch einen stationären Zustand bedingt sind, erklären. Gäbe es jedoch direkte Anpassungen, die tatsächlich ökogenetische, Ökologismen schaffende Prozesse sind, als Regulationen eines bereits gegebenen Anpassungszustandes nicht erweisbar wären, so müßte man auf die kausale

Erklärung ökogenetischer Prozesse überhaupt verzichten, dann wäre das Anpassungsproblem seiner historischen Seite nach metaphysischer Natur. Diese Überlegung gab den Anlaß zu der vorliegenden Untersuchung, und es ist nur eine Folge ihrer methodologischen Voraussetzung, daß sie eine Theorie der direkten Anpassung, der direkten Ökogenese nicht anerkennen kann, sondern versuchen muß, alle wirklichen zweckmäßigen Reaktionen der Organismen als Regulationseffekte bereits vorhandener Ökologismen zu erweisen."

Herr Detto gibt eine Charakteristik der verschiedenen lamarckistischen Theorien, indem er aus den Schriften Lamarcks, Herbert Spencers, Nägelis, Eimers, Warmings und v. Wettsteins die entscheidenden Stellen wiedergibt. Spencer ist nur bedingt den Lamarckisten zuzuzählen; er mißt der Selektion eine große Bedeutung bei und faßt die direkte Anpassung als funktionelle Anpassung im Sinne Roux' (d. h. als Aktivitätshypertrophie und Inaktivitätsatrophie eines Organes) auf, indem er die Vererbbarkeit des durch letztere Erreichbaren annimmt. Schärfer wird das Lamarcksche Prinzip von v. Wettstein betont, über dessen Veröffentlichungen zu dieser Frage wiederholt in unserer Zeitschrift berichtet worden ist.

Der Lamarckismus, so führt Verf. aus, macht das Problem der Ökogenese zum Erklärungsgrunde, indem er die Tatsache, daß der Organismus zweckmäßiger Reaktionen fähig ist, aus der Fähigkeit zur Anpassung an geänderte Bedingungen erklärt. Lamarck hielt die Regulationen, welche die kausale Forschung nur als Äußerungen eines bereits gegebenen Anpassungszustandes deuten kann, dessen Entstehung der Erklärung bedarf, für ökogenetische Prozesse, und damit verliert seine Lehre die Bedeutung für die Erklärung der Ökogenese. Wollte man dem Begriffe der direkten Anpassung den Begriff der Zweckmäßigkeit nehmen und darunter jede durch die Außenwelt bedingte Veränderung des Organismus verstehen, so würde man eine Theorie der physiologischen Ursachen der Variabilität erhalten, also ein völlig anderes Problem vor sich haben. Denn die Anpassungstheorie soll nicht die Ursachen der Variation aufsuchen, sondern die Zweckmäßigkeit der organischen Einrichtungen erklären. Das kann sie nur unter Zuhilfenahme der Zweckursache, die nur unter der Annahme einer psychophysischen Wechselwirkung verstanden werden kann. Eine solche Wechselwirkung ist aber „eine unvollziehbare Vorstellung".

Bemerkenswert ist auch der Hinweis des Verf., daß die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften eine Voraussetzung des Lamarckismus sei, aber nicht ihr Wesen darstelle; „man kann diese Voraussetzung machen ohne jede Anerkennung der Lehre selbst".

Herr Detto untersucht nun zunächst, ob die Tatsachen der direkten Anpassung noch anders gedeutet werden könnten, denn als Einstellungen eines bereits vorhandenen Ökologismus. Da kommt zuerst die funktionelle Anpassung in Betracht, auf die auch v. Wettstein großes Gewicht legt. Stärkere Inanspruchnahme eines Organs bedingt Steigerung der Leistungsfähigkeit, weil der funktionelle Reiz zugleich trophische Wirkungen hat, die mit der Steigerung der Reizintensität ebenfalls zunehmen. Vom Nichtgebrauch gilt das Umgekehrte. Funktionelle Anpassung erzeugt also nicht Organe, sondern ist eine Fähigkeit bestehender Organe. Es handelt sich, falls sie zur Formenbildung führt, um eine Fixierung eines bestimmten Status, eines Funktionseffektes; eigentliche Neubildungen sind ausgeschlossen. „Wenn aber alle Funktionseffekte sich vererbten, würde den Nachkommen die Fähigkeit der funktionellen Anpassung sehr bald verloren gehen, und bei entsprechender Konkurrenz würden schließlich nur Individuen der Rasse übrig bleiben, die den fixierten Maximalstatus besitzt. Die Erfahrung lehrt aber, daß die der Inanspruchnahme korrespondierende Verschiebbarkeit des Status, also die funktionelle Anpassung, auch heute sämtlichen Individuen zukommt, so daß die Vererbung von Funktionseffekten zu einer sehr unwahrscheinlichen Annahme wird." Der Funktionseffekt selbst ist kein Erfolg zwecktätigen Geschehens, sondern folgt aus der Natur der Funktionsweise selbst. Ja, Verf. zieht sogar in Zweifel, ob den Funktionseffekten überhaupt eine ökologische Bedeutung zukomme, ob also die funktionelle Anpassung überhaupt eine Anpassung sei. Wenn z. B. (nach Kjellmann; die Angabe ist nicht bestätigt) die Fruchtstiele hängender Früchte von Cucurbita melanosperma sklerenchymatisches Grundgewebe besitzen, die der liegenden Früchte aber auf dem Entwickelungszustande der Blütenstiele verharren, so entsteht der Funktionseffekt, der durch ein gewisses Anfangsgewicht erzeugt wird, nicht, damit die schwerer werdende Last getragen werden könne, „sondern als physiologische Wirkung der momentan gegebenen Arbeitsleistung, und es ist nicht ausgemacht, daß nicht etwa schon der unvollständig entwickelte Fruchtstiel die völlig reife Frucht zu tragen vermöchte."

In ähnlicher, rein physiologischer Weise sind auch manche als ökologische Regulationen erscheinende Vorgänge zu erklären, wenn man sie als Hemmungserscheinungen (Hypoplasien Küsters) betrachtet. Wenn z. B. Penicillium glaucum auf stärkehaltigem Substrat desto weniger Diastase abscheidet, je mehr freier Rohrzucker ihm geboten wird, so „spart" der Pilz nicht an Enzym, weil es überflüssig ist, sondern der zur Diastasebildung führende spezifische Reiz wird durch einen anderen, der von dem anwesenden Rohrzucker ausgeht, unwirksam gemacht. Ferner: In submers wachsenden Exemplaren des Wiesenschaumkrauts sind die wasserleitenden Elemente reduziert und fehlt das mechanische Gewebe. „Man spricht in diesem Falle von einer direkten Anpassung an das Wasserleben, weil dieselben Merkmale auch bei typischen Wasserpflanzen auftreten und weil man sie bei letzteren für ökologische Einrichtungen hält. Der ökologische Sinn dieser Reduktionen kann natürlich nur in der Ersparnis von Baustoffen für nicht erforderliche Organe liegen, und man pflegt auch zu sagen, diese Elemente fehlten oder seien reduziert, weil sie „nicht nötig" seien. Einen Beweis für die Notwendigkeit dieser Ökonomie gibt es aber auch hier nicht. Dagegen ist es eine ganz allgemeine Erscheinung, daß mit zunehmender Feuchtigkeit Gefäß- und Sklerenchymbildung gehemmt wird. Es liegt näher und erscheint ungezwungener, eine solche Hypoplasie anzunehmen, als eine ökologische Regulation, für deren ökologische Natur die Beweise schwer zu erbringen sind (vgl. Küster)."

Endlich ist für die physikalische Deutung der Lebenserscheinungen der Begriff der potentiellen Variationsbreite von großer Bedeutung. Es ist darunter die Fähigkeit einer Art zu verstehen, innerhalb gewisser Grenzen besondere Merkmale zu entwickeln, die in der Konstitution der Spezies gegeben sind, aber erst unter bestimmten äußeren Bedingungen in die Erscheinung treten. Diese Fähigkeit kann sich in chemisch-physiologischer und in struktureller Hinsicht äußern. In ersterer z. B., wenn ein Pilz, auf ein neues Substrat versetzt, Enzyme abscheidet, die dieses Substrat auflösen; dieser Vorgang läßt sich, wie Verf. darlegt, auffassen als die Entfaltung einer bis dahin latent gewesenen, durch die Konstitution der Organismus gegebenen Disposition. Zur Erläuterung der strukturellen oder morphologischen Variationsbreite weist Herr Detto auf die Untersuchungen von Klebs hin, der dargelegt hat, welche Fülle von Entwickelungsmöglichkeiten in der spezifischen Struktur der Spezies liegt. Verf. gibt auch eine interessante Äußerung von Sachs wieder, die sich auf die Fähigkeit der Wurzeln von Landpflanzen, nach Art der Epiphytenwurzeln zu wachsen, bezieht und die recht schlagend zeigt, wie durch den Begriff der potentiellen Variationsbreite scheinbar nur durch direkte Anpassung

erklärbare Tatsachen ihre rein physiologische Deutung finden können.

Auf Grund dieser Prinzipien erörtert nun Verf. die Tatsachen der direkten Anpassung, zunächst für die Bakterien, die Schimmelpilze, die Rostpilze (biologische Formen oder Gewohnheitsrassen) und bei Euglena gracilis, und demnächst für die höheren Pflanzen. Es würde zu weit führen, wollten wir hier seine Darlegungen im einzelnen verfolgen. Erwähnt sei nur, daß die Ausführungen über die höheren Pflanzen gesondert sind in einen Abschnitt über physiologische Anpassungen (ernährungsphysiologische Rassen, wie Galmei-, Serpentin-, Kalkpflanzen; klimatische „Anpassung" der Vegetationsdauer) und einen zweiten, bedeutend umfangreicheren über strukturelle Anpassungen. Hier werden speziell die Xerophyten, Hygrophyten und Hydrophyten behandelt. Veränderungen der Struktur, in denen sich Annäherungen an einen anderen Typus zeigen, bezeichnet Verf. als „Paravarianten", wobei ihr ökologischer Wert ganz außer Betracht bleibt. Unter progressiven Paravarianten versteht er die Veränderungen in der Richtung zum xerophilen, unter regressiven Paravarianten die Veränderungen zum hydrophilen Typus, weil erstere eine Zunahme, letztere einen Verlust von Strukturmerkmalen bedeuten. Verf. kommt zu dem Schluß, daß alle Paravarianten deutbar seien entweder als Regulationseffekte (Einstellungen eines Ökologismus) oder als Funktionseffekte (Resultate der funktionellen Anpassung) oder als Hemmungs- und Rückschlagserscheinungen oder als Äußerungen der ökologischen bzw. physiologischen Variationsbreite. (Die faktische ökologische Variationsbreite ist ein Regulationsökologismus, die potentielle eine Forderung der kausalen Forschungsmethode, weil sonst Zweckursachen postuliert würden).

Ökogenesen, die auf direkter Anpassung beruhen, gibt es mithin nicht. Die Zweckmäßigkeit einer Veränderung ist unabhängig von den Außenbedingungen; ihr Wert ergibt sich erst aus zufälliger Übereinstimmung mit der für die Existenz geforderten Qualität. „Diese Unabhängigkeit ist es allein, welche eine kausale (physikalische) Deutung der Ökogenese gewährleistet, sie macht das Wesen der indirekten Ökogenese aus. Der Zufall also entscheidet über Sein und Nichtsein; dieser „Zufall" ist das logische Postulat einer wissenschaftlichen Deutung des Entstehens organischer Zweckmäßigkeit, und in diesem Zufalle liegt die philosophische Kraft der Selektionstheorie, des Darwinschen Gedankens."

Niemand wird bei einem so kritischen Gegenstande erwarten können, daß die Rechnung des Verf. restlos aufgeht; es bleiben seiner Auffassung der Einzelerscheinungen gegenüber manche Zweifel und Bedenken bestehen, und in gewissen Fällen (wie der Deutung der von Czapek beobachteten Hadromase-Abscheidung durch Penicillium glaucum auf Holz) scheint er auch selbst nur schwer über die Schwierigkeiten hinwegzukommen. Aber seiner Schrift bleibt trotzdem das große Verdienst, mit aller Schärfe auf die Unvereinbarkeit der Annahme direkter Anpassung mit der physikalischen Grundlegung der Biologie hingewiesen und die Prinzipien klargelegt zu haben, die unter Ausschluß jedes teleologischen Moments eine Deutung der fraglichen Erscheinungen erlauben. Das Buch trägt daher ganz wesentlich zur Klärung der Anschauungen bei, und die künftigen ökologischen Arbeiten der Botaniker werden sich seinem Einfluß nicht entziehen können. F. M.

J. Schmidt: Die Alkaloidchemie in den Jahren 1900 bis 1904. VI und 114 Seiten. (Stuttgart 1904, F. Enke.)

Die vorliegende Schrift bildet eine Ergänzung und Fortsetzung des Anfang 1900 erschienenen Buches von demselben Verf. „Über die Erforschung und Konstitution und die Versuche zur Synthese wichtiger Pflanzenalkaloide" (vgl. Rdsch. 1900, XV, 412), in welchem die Literatur nur bis Ende 1899 berücksichtigt werden konnte. Man wird Verf. für die übersichtliche und klare Zusammenfassung der vielen Arbeiten auf diesem Gebiet, das nicht bloß für den Chemiker, sondern in gleicher Weise auch für den Pharmakologen und Physiologen von großem Interesse ist, Dank wissen, zumal der Grundsatz des Verf., dem er bei der Abfassung der Schrift folgte, nur solche Tatsachen und Hypothesen zu behandeln, die allgemeinere Bedeutung besitzen, durchaus zu billigen ist. Nach einer Einleitung über allgemeine Methoden zur Konstitutionserforschung von Alkaloiden werden nach einander die neueren Arbeiten über die Alkaloide der Pyridin-, Pyrolidin-, Chinolin-, Isochinolin-, Morpholin-, Phenanthren- und der Puringruppe besprochen. Ein Register fehlt leider. P. R.

R. Brauns: Das Mineralreich. (Stuttgart 1904, Fr. Lehmann.)

Auch die weiteren bisher uns zugegangenen Lieferungen 15 bis 20 des schönen Werkes bieten textlich wie in ihren Tafeln viel Schönes. Mit Schluß der 14. Lieferung begann der zweite größere Abschnitt über die Edelsteine. Verf. bespricht zunächst die Art ihres Schleifens und erörtert ihre Bestimmung und die Erkennung von Verfälschungen. Ein geschichtlicher Rückblick zeigt die Art ihrer Verwendung von den ältesten Völkern und den frühesten Epochen an. Auch die Einzelbeschreibung der verschiedenen Edelsteine und ihrer Varietäten bietet viel des Interessanten. Neben der wissenschaftlichen Beschreibung derselben finden wir Erörterungen über ihre künstliche Darstellung und Nachahmung, sowie eingehende Angaben über ihr natürliches Vorkommen und ihre Gewinnung und Verwendung. Ganz prächtig wiederum sind die beigegebenen Tafeln. Gerade das Durchsichtige oder Durchscheinende der einzelnen Edelsteine kommt sehr gut zum Ausdruck. In der Veranschaulichung der einzelnen Mineralien ist hier wirklich das Höchste geleistet. Unter den Tafeln seien besonders genannt die von Korund, Beryll, Granat, Achat, Cyanit, Staurolith und Axinit. A. Klautzsch.

Alexander Williamson †.

Nachruf.

Alexander Williams Williamson wurde am 1. Mai 1824 zu Wandsworth, einer damals südwestlich bei London gelegenen, heute zu diesem gehörenden Gemeinde, geboren. Er studierte erst bei Leopold Gmelin in Heidelberg und wandte sich hierauf nach Gießen, um in den berühmten Kreis junger Forscher, die sich dort um Liebig scharten, einzutreten. Hier erwarb er sich die Doktorwürde und ging dann zur Vollendung seiner Studien nach Paris, wo er sich besonders mit höherer Mathematik befaßte. Nachdem Anfang 1849 der Professor der praktischen Chemie am University College in London, George Fownes, gestorben war, wurde Williamson an dessen Stelle berufen. Und als 1855 Sir John Herschel sein Amt als Direktor des Münzwesens von England niederlegte und Thomas Graham an seiner Statt zum „Master of the Mint" ernannt wurde, erhielt Williamson zugleich die Professur der Chemie am University College, die letzterer bis dahin innegehabt hatte. 1887 zog sich Williamson von der öffentlichen Tätigkeit zurück, ohne jedoch seiner Wissenschaft deshalb untreu zu werden. Er starb am 6. Mai dieses Jahres zu London.

Seine Haupttätigkeit fällt in die Zeit von 1850 bis 1860, wo er sich sehr lebhaft an dem Ausbau der organischen Chemie beteiligte; gehört er doch zu jener Reihe hervorragender Forscher, welche um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts die Grundlagen geschaffen haben, auf denen sich die heute geltenden Anschauungen über die Struktur der organischen Verbindungen aufbauen.

Im Jahre 1851 las er vor der British Association zu Edinburg seine berühmte Abhandlung über die Theorie der Ätherbildung[1]), welche nicht bloß diese Frage endgültig löste, sondern auch den Ausgangspunkt für höchst wichtige theoretische Schlußfolgerungen bildete. Berzelius hatte 1833 den Äther als Oxydul eines zusammengesetzten Radikals Äthyl Ae (= C_2H_5), als Ae_2O (für O = 8), den Alkohol C_2H_6O als das Oxyd eines anderen Radikals C_2H_6 aufgefaßt, wodurch der genetische Zusammenhang beider völlig verwischt wurde. Dem gegenüber wies Liebig[2]) 1834 darauf hin, daß beide Stoffe als Verbindungen eines und desselben Radikals „Äthyl" aufzufassen seien, dem er aber eine doppelt so große Formel erteilte wie Berzelius. Er betrachtete den Äther als das erste Oxyd dieses Radikals C_4H_{10}, d. h. als $C_4H_{10}O$, den Alkohol als dessen Hydrat, als „Äthyloxydhydrat" $C_4H_{10}O.H_2O$. Nach dieser Auffassung bestand also die Bildung des Äthers aus Alkohol einfach in einer Trennung des letzteren in Äthyloxyd und Wasser unter dem Einflusse der konzentrierten Schwefelsäure; eine Molekel Alkohol gab eine Molekel Äther. Diese Ansicht blieb die herrschende, bis Williamson ihre Unrichtigkeit auf experimentellem Wege nachwies und damit zugleich die wichtige Frage nach der Molekulargröße des Alkohols und Äthers löste.

Williamson ging von der Absicht aus, „durch Substitution von Wasserstoff durch Kohlenwasserstoff(-reste) aus bekannten Alkoholen neue Alkohole zu erhalten", und versuchte dies in der bekannten Weise, daß er den Wasserstoff des gewöhnlichen Alkohols zunächst durch Kalium ersetzte und dann die Jodverbindung des einzuführenden Kohlenwasserstoffradikals, hier Jodäthyl, darauf einwirken ließ. Zu seinem Erstaunen bekam er statt des erwarteten äthylierten Alkohols den gewöhnlichen Äther. Da nun der letztere aus dem Alkohol bei dieser Reaktion nur in der Weise entstanden sein kann, daß ein Wasserstoffatom im Alkohol durch den Rest C_2H_5 ersetzt wurde, so folgt daraus für den Alkohol bei Anwendung der heute geltenden Atomgewichte die Formel C_2H_5OH und für den Äther die Formel $C_2H_5.O.C_2H_5$. Zur Bildung von einer Molekel Äther wären danach also zwei Molekeln Alkohol nötig.

Die Richtigkeit seiner Anschauung bewies Williamson weiter durch die Herstellung sogenannter „gemischter Äther", Verbindungen, welche in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften mit dem gewöhnlichen Äther völlig übereinstimmen, aber zwei verschiedene an Sauerstoff gebundene Radikale aufweisen. Indem er nämlich auf die Kaliumverbindung des gewöhnlichen Alkohols, die er zuerst als „Kaliumäthylat" bezeichnete, Jodmethyl oder Jodamyl einwirken ließ, erhielt er den Methyläthyläther $C_2H_5.O.CH_3$ und den Äthylamyläther $C_2H_5.O.C_5H_{10}$. Im Anschluß daran stellte er die noch heute gültige Erklärung der Ätherbildung bei Destillation von Alkohol mit konzentrierter Schwefelsäure auf und brachte damit die lange Zeit strittige Frage zum Abschluß. Bei dieser Reaktion tritt die schon vorher durch Magnus entdeckte Äthylschwefelsäure als Zwischenprodukt auf gemäß der Gleichung: $C_2H_5OH + H_2SO_4 = C_2H_5HSO_4 + H_2O$, und diese wirkt auf noch unveränderten Alkohol in ganz ähnlicher Weise wie das Jodäthyl nach der Gleichung $C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH = (C_2H_5)_2O + H_2SO_4$. Bringt man die Äthylschwefelsäure mit einem anderen Alkohol zusammen, so entsteht ebenfalls ein gemischter Äther. Damit war Liebigs Anschauung über die Natur des Alkohols widerlegt und die von Berzelius aufgestellten empirischen Formeln für Äther und Alkohol, wenn auch nicht die von ihm angenommene Konstitution beider, bestätigt.

Der Weg, den hier Williamson eingeschlagen hatte, die wahre Molekulargröße organischer Körper durch Vergleich mit ganz ähnlichen „gemischten Verbindungen" festzustellen, ist später von anderen Chemikern noch vielfach mit Erfolg begangen worden, so von Williamson selber beim Aceton, von Gerhardt bei den Säureanhydriden, von Wurtz bei den sogenannten „freien Alkoholradikalen" usf.

Diese Arbeiten über die Ätherbildung waren aber auch in allgemein theoretischer Hinsicht von ganz außerordentlicher Bedeutung; denn sie bilden zusammen mit den berühmten Untersuchungen von A. W. Hofmann und A. Wurtz über die organischen Aminbasen die Grundlage für die „Typentheorie". Es war zuerst A. W. Hofmann gewesen, welcher 1849 durch Erhitzen von Halogeniden der Alkoholradikale mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf etwa 100° die organischen Aminbasen hergestellt hatte und durch diese Bildungsweise zu dem Schlusse geführt worden war, daß wir die Aminbasen vom Ammoniak ableiten können, wenn wir die Wasserstoffatome in ihm nach einander durch Alkoholradikale ersetzten, daß das Ammoniak gleichsam den „Typus" der Aminbasen vorstelle. Ihm schloß sich Wurtz an, der diese Basen schon vor Hofmann auf einem anderem Wege, durch Destillation der Isocyansäureester mit Kalilauge, erhalten hatte. Diese zunächst auf eine eng umgrenzte Gruppe von Stoffen beschränkte Anschauungsweise erfuhr eine gewaltige Erweiterung dadurch, daß Williamson auf Grund seiner obigen Untersuchungen dem Ammoniak als zweiten Typus denjenigen des Wassers hinzufügte, das in ähnlichem Sinne, aber in viel beschränkterem Maße schon 1846 von Laurent verwertet worden war. Ersetzen wir in der Formel des Wassers den Wasserstoff zur Hälfte oder ganz durch Äthyl, so gelangen wir zur Formel des Alkohols und Äthers

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} C_2H_5 \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\Big\}O$$

1851 dehnte Williamson diese Betrachtungsweise auf die einbasischen organischen Säuren aus, er betrachtete die Essigsäure als Wasser, worin ein Wasserstoffatom durch den Acetylrest vertreten sei, und meinte, bei Vertretung des zweiten Wasserstoffatoms durch Acetyl müsse eine Substanz erhalten werden, welche zur Essigsäure im selben Verhältnis stehe, wie der Äther zum Alkohol:

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} C_2H_3O \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\Big\}O$$

Tatsächlich gelang es kurz darauf Gerhardt, den letzteren Körper, das Essigsäureanhydrid, und ähnliche Anhydride wirklich darzustellen. Auch für die Säuren, Oxyde und Salze der unorganischen Chemie erscheint Williamson das Wasser „als der beste Ausgangspunkt zur Aufstellung vergleichbarer Formeln", z. B.

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O \quad \begin{matrix} H \\ K \end{matrix}\Big\}O \quad \begin{matrix} K \\ K \end{matrix}\Big\}O \quad ; \quad \begin{matrix} NO_2 \\ H \end{matrix}\Big\}O \quad \begin{matrix} NO_2 \\ K \end{matrix}\Big\}O$$

Für die mehrbasischen Säuren nahm er einen verdichteten, doppelten oder dreifachen Wassertypus an. So leitet er die Schwefelsäure von zwei Molekeln Wasser ab, worin zwei Wasserstoffatome durch das zweiwertige Radikal SO_2 ersetzt sind.

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} H \\ SO_2 \end{matrix}\Big\}O$$
$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O \qquad \begin{matrix} \\ H \end{matrix}\Big\}O$$

Damit führte er den Begriff der mehrwertigen Radikale in die Chemie ein, für deren Substitutionswert Odling zuerst die noch heute gebräuchliche Bezeichnung durch Striche, z. B. SO_2'', anwandte. Dieser Begriff der mehrwertigen Radikale wurde in seiner späteren Ausbildung von größter Bedeutung und erscheint heute als Folgerung aus der Lehre von der Wertigkeit der Elemente.

[1]) Liebigs Annalen der Chemie **77**, 37, 1851; **81**, 73, 1852.
[2]) Liebigs Annalen **9**, 18, 1834.

Williamson selbst äußert sich über diese Art der Betrachtung chemischer Verbindungen im Jahre 1852: „Die hier angewandte Methode, die rationelle Konstitution der Körper durch Vergleichung mit Wasser festzustellen, scheint mir großer Ausdehnung fähig zu sein; und ich stehe nicht an zu sagen, daß ihre Einführung durch Vereinfachung unserer Ansichten und durch Feststellung eines gemeinsamen Vergleichungspunktes zur Beurteilung chemischer Verbindungen nützen wird.“ Tatsächlich fand seine Anschauungsweise rasch Eingang, besonders als die durch sie angeregten Untersuchungen die erwünschte Bestätigung zu bringen schienen. Schon oben ist erwähnt, daß es Gerhardt, welcher sich Williamsons Ansichten anschloß, im Jahre 1851 gelang, die vorausgesagten Säureanhydride in Wahrheit darzustellen. Für seine Theorie der mehrwertigen Radikale lieferte Williamson selbst den Beweis, als er 1854 die beiden Chloride der Schwefelsäure, das Schwefelsäurechlorhydrin $Cl.SO_2.OH$ und das Sulfurylchlorid SO_2Cl_2, aus jener mittels Fünffachchlorphosphor darstellte. Im gleichen Jahre gelang es ihm, den dreibasischen Ameisensäureäthyl- bzw. -amylester aus Chloroform und Natriumäthylat bzw. -amylat herzustellen, wobei das Chloroform wie das Chlorid eines dreiwertigen Radikals wirkt

$$CHCl_3 + 3\,NaOC_2H_5 = CH(OC_2H_5)_3 + 3\,NaCl$$

und das Radikal CH ganz analog dem Phosphoratom bei der Bildung des ebenfalls von ihm dargestellten Triäthylphosphorigsäureesters aus Phosphortrichlorid und Natriumalkoholat sich verhält.

$$PCl_3 + 3\,NaOC_2H_5 = P(OC_2H_5)_3 + 3\,NaCl.$$

(Schluß folgt.)

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 2: Physik, einschliesslich Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

Erste Sitzung am 19. September 1904, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender Herr Th. Schmidt (Breslau). 1. Herr L. Grunmach (Berlin) zieht den angekündigten Vortrag „Über gemeinsam mit Herrn Reg.-Rat Dr. E. Meyer ausgeführte Versuche zur Gewichtsbestimmung der Emanation des Gieselschen Emanationskörpers“ vorläufig zurück. — 2. Herr E. Hoppe (Hamburg): „Zur Konstitution der Magnete“. — 3. Herr. E. Grimsehl (Hamburg): „Demonstration eines Pendels mit direkt meßbarer Pendellänge“. — 4. Herr H. Hartl (Reichenberg): „Neue physikalische Vorlesungsapparate.“ a) Apparat zur Lehre von dem Trägheitsmoment; b) Bodendruckapparat; c) Apparat zum Nachweise des Zusammenhanges zwischen Volum, Spannung und Temperatur einer abgeschlossenen Gasmenge; d) Schieber-Pachytrop; e) Stromwender; f) Modell der Prismenfernrohre; g) Schulapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents.

Zweite Sitzung am 20. September 1904, vormittags 9 Uhr (Gemeinsam mit der Abteilung 1: Mathematik, Astronomie und Geodäsie). Vorsitzender Herr E. Lampe (Berlin). — Herr C. Pulfrich (Jena): a) „Über eine neue Art der Vergleichung photographischer Sternaufnahmen“. Das Verfahren gründet sich auf die optische Vereinigung der beiden auf dem Stereo-Komparator liegenden Sternplatten in dem gemeinsamen Okular zweier Mikroskope. Die Bilder können daher nicht allein in beliebiger Über- und Nebeneinanderlagerung gleichzeitig betrachtet werden, sie lassen sich auch in rascher Aufeinanderfolge einzeln betrachten. Die Methode beschränkt sich nicht bloß auf den Vergleich zweier Sternplatten, sondern eignet sich auch für den Vergleich von Maßstäben und Sternspektren zur Erkennung und Messung etwaiger Verschiedenheiten, sowie zur genauesten Prüfung der Identität von Münzen, Dokumenten usw. b) „Über einen Apparat zur Messung der Kimmtiefe.“ Der Apparat beruht auf der Anwendung eines aus zwei kreuzweise zu einander gestellten Spiegeln bestehenden Winkelspiegels, welcher die beiden seitwärts vom Beobachter gelegenen Meereshorizonte in konstantem, von der Stellung des Instrumentes auf hoher See unabhängigem Abstande gleich der doppelten Kimmtiefe erscheinen läßt. Der Apparat ermöglicht, die mit dem Sextanten gemessene Höhe der Sonne oder eines Sternes um eine bisher in hohem Maße unsichere Korrektionsgröße zu berichtigen, und ist daher für die genaue Ortsbestimmung auf dem Meere von Wert. c) „Über die stereo-photogrammetrische Küstenvermessung vom Schiff aus.“ Vortragender gibt einen Überblick über die Grundlagen und Vorteile der von ihm zuerst vor etwa drei Jahren vorgeschlagenen stereo-photogrammetrischen Methode und über die Fortschritte, die in neuester Zeit in bezug auf die praktische Verwertung der Methode für die Landesvermessung zu verzeichnen sind. d) „Über einen neuen, zerlegbaren Theodoliten und Phototheodoliten.“

Dritte Sitzung am 20. September 1904, vormittags 10 Uhr. Vorsitzender Herr E. Lecher (Prag). 1. Herr R. Müller-Uri (Braunschweig): „Vorführung von Vakuumapparaten.“ — 2. Herr C. Dieterici (Hannover): „Über die Energie des Wassers und des Dampfes bei hohen Temperaturen.“ In einer experimentellen Untersuchung über die Flüssigkeits- oder die spezifische Wärme des Wassers gelang es dem Vortragenden, diese Größe bis 300° C zu verfolgen. Die angewandte Methode bestand darin, daß eine abgewogene Quantität Wasser in ein evakuiertes Quarzrohr eingeschmolzen, auf eine sorgfältig gemessene, hohe Temperatur erhitzt und dann in ein Bunsensches Eiskalorimeter einfallen gelassen wurde. Die im Gefäß enthaltene Wärme wurde durch einen zweiten analogen Versuch bestimmt und durch die Differenz die Flüssigkeitswärme der eingefüllten Substanz ermittelt. Von den erhaltenen Resultaten sei hier nur hervorgehoben, daß die spezifische Wärme des Wassers mit steigender Temperatur beträchtlich zunimmt, um so stärker, je höher die Temperatur steigt. — 3. Herr A. Köhler (Jena): „Eine mikroskopische Einrichtung für ultraviolettes Licht und damit angestellte Untersuchungen organischer Gewebe.“ Durch die Anwendung des ultravioletten Lichtes wird nicht nur das Auflösungsvermögen auf einen Betrag gesteigert, der auf andere Weise nicht zu erzielen ist, sie hat auch einen weiteren Vorteil. Zahlreiche Stoffe, wie z. B. das Chromatin der Zellkerne, die verhornten Zellen der Epidermis, die Fasern der Kristalllinse, erweisen sich als fast undurchlässig, so daß ohne weiteres in den Präparaten Differenzierungen sichtbar werden, die man bisher nur durch künstliche Färbung der fixierten Gewebe hervorrufen konnte. — Bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht senden ferner viele Gewebsbestandteile so intensives Fluoreszenzlicht aus, daß sie ohne Anwendung einer anderen Lichtquelle, allein durch ihr eigenes Fluoreszenzlicht leuchtend, noch mit starken Trockensystemen untersucht werden können. Vielleicht wird die Farbe des Fluoreszenzlichtes auch zur Unterscheidung verschiedener Gewebsbestandteile benutzt werden können. — 4. W. Scheffer (Berlin): „Über Beziehungen zwischen stereoskopischen Aufnahme- und Beobachtungsapparaten.“

Vierte Sitzung am 20. September 1904, nachmittags 3 Uhr. (Gemeinsam mit der Abteilung 4: Chemie). Vorsitzender: Herr A. Ladenburg (Breslau). 1. Herr J. Stark (Göttingen): „Bedienung und Verwendung einer Quecksilberbogenlampe aus Quarzglas.“ — 2. O. Lummer (Charlottenburg): „Über Blondlotsche n-Strahlen“ (s. Rdsch. 1904, XIX, 569).

Fünfte Sitzung am 21. September 1904, vormittags 9 Uhr. Vorsitzender Herr A. Voller (Hamburg). 1. Herr L. Grunmach (Berlin): „Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung und des Molekulargewichtes des verflüssigten Stickstoffoxyduls.“ In zwei früheren Vorträgen hat Verf. gezeigt, daß man die Kapillarwellenmethode zur genauen Bestimmung der Oberflächenspannungen und Molekulargewichte verflüssigter Gase anwenden kann. In dem jetzigen berichtet er über seine in dieser Richtung angestellten Versuche mit Stickstoffoxydul. — 2. Herr A. Wehnelt (Erlangen): „Über den Austritt negativer Ionen aus glühenden Metalloxden und damit zusammenhängende Erscheinungen.“ — 3. Herr A. Voller (Hamburg): „Versuche über zeitliche Abnahme der Radioaktivität und über die Lebensdauer des Radiums im Zustande feinster Verteilung.“ Vortragender

berichtet über systematische Versuche zur Ermittelung der zeitlichen Abnahme der Radioaktivität des Radiums und der Lebensdauer dieses Elementes in sehr geringen Mengen und sehr feiner Verteilung. Die Lebensdauer als Funktion der Konzentration aufgetragen, ergibt eine sehr stark ansteigende Kurve, die erkennen läßt, daß von 10^{-3} mg ab die Radioaktivität erst nach Jahren, für stärkere Schichten erst in weit längeren Zeiträumen erloschen sein wird, so daß die von den Curies, Ramsay, Soddy angenommene Lebensdauer von 1000 bis 2000 Jahren für eine Anzahl ganzer Milligramme wahrscheinlich erscheint. — 4. Herr O. Lummer (Charlottenburg): „Über die Auflösung feinster Spektrallinien." — 5. Herr W. Schmidt (Gießen): „Vorführung eines Apparates zur Demonstration stehender und interferierender Wellen." — 6. Herr M. Reinganum (Münster): „Berechnung des Molekularvolums von Halogensalzen aus den Atomvolumina der Bestandteile." — Wird durch M das Molekularvolumen, durch A_{Me} und A_{Hal} das Atomvolumen des Metalls und des Halogens im Zustande des festen Elementes bezeichnet, so ergibt sich folgende Formel zur Berechnung des Molekularvolums: $M = k_1 A_{Me}^{\frac{2}{3}} + k_2 H_{Hal}^{2}$. — k_1 ist für Alkalien und Erdalkalien derselbe: 0,01; als günstigster Wert für k_2 ergibt sich 0,052. — 7. Herr H. Th. Simon (Göttingen): „Über einen Phasenmesser und seine Verwendung zur Fernübertragung der Kompaßstellung."

Sechste Sitzung am 21. September 1904, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender Herr O. Lummer. 1. Herr L. Graetz (München): „Über die strahlungsartigen Erscheinungen des Wasserstoffsuperoxyds." Die Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf photographische Platten (Rdsch. 1903, XVIII, 161) muß als eine Art Strahlung aufgefaßt werden, welche aber bisher noch isoliert steht, da sie in manchen Punkten wesentlich von den anderen Strahlungen abweicht. Erstens geht sie durch eine Anzahl fester und flüssiger Substanzen, Papier, Gelatine, Celluloid, Ebonit usw., hindurch, wie auch sogar durch dünne Metallschichten, Gold, Silber, Aluminium. Der frappanteste Unterschied aber, den die Strahlen des H_2O_2 anderen gegenüber zeigen, ist der, daß es mit ihrer Hilfe gelingt, Gegenstände zu photographieren, die gar nicht in dem Wege der Strahlen, also zwischen Strahlungsquelle und photographischer Platte liegen. Wenn man die Schichtseite einer Platte der Wirkung des H_2O_2 aussetzt und auf die Glasseite Metalle legt, so findet man eine deutliche Abbildung derselben. Weitere Versuche des Vortragenden zeigen, daß alle Stellen der Platte, welche wärmer sind als die benachbarten, sich hell, alle, welche kälter sind, dunkel abbilden. Diese Wirkung der Temperatur ist eine sehr feine, Unterschiede von $^1/_{50}{}^\circ$ lassen sich noch durch die Abbildung erkennen. — 2. Herr W. Nernst (Göttingen): „Strahlung der Gase." — 3. Herr J. Rosenthal (München): „Über einige Verbesserungen an automatisch wirkenden Quecksilberluftpumpen Sprengelscher Art." — 4. Herr W. Stern (Breslau): „Demonstration des Tonvariators." — 5. Herr H. Krone (Dresden): „Über Radioaktivität vom universellen Standpunkte aus." — 6. Herr A. Freiherr von Bechtolsheim (München): „Paarungsbestrebungen in der Natur." — 7. Herr J. Zacharias (Charlottenburg): „Astatische Magnete aus einem Stück." — Schluß der Sitzungen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Wien. Sitzung vom 13. Oktober. Herr Prof. L. v. Graff in Graz übersendet Nr. 1 des VII. Bandes der „Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz", in welchem die Abhandlung „Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas" als Ergebnisse seiner, mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie 1902 bis 1903 unternommenen Studienreise enthalten ist. — Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine Abhandlung: „Die Leuchtbakterien im Hafen von Triest." — Herr P. Karl Puschl in Seitenstetten übersendet eine Abhandlung: „Über die Bedeutung der Äquivalentgewichte." — Herr J. Lanz-Liebenfels in Rodaun übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Das photodynamische Grundgesetz und der darauf basierende Photomagnet und Photodynamo zur Umwandlung der verschiedenen Energien." — Herr Hofrat A. Lieben legt folgende Arbeiten vor: I. „Notiz über Einwirkung verdünnter Säuren auf Pinakone" von A. Lieben. II. „Über die Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Propionpinakon" von Siegfried Kohn. — Herr Hofrat E. Mach überreicht eine Abhandlung: „Versuche über die Totalreflexion und deren Anwendung" von E. Mach und L. Mach. — Herr Hofrat Viktor v. Ebner legt eine Abhandlung von stud. med. Viktor L. Neumayer vor: „Die intraperitoneale Cholerainfektion bei Salamandra maculosa."

Sitzung vom 20. Oktober. Herr Dr. L. de Ball, Direktor der v. Kuffnerschen Sternwarte in Wien-Ottakring, übersendet 1. Ball, L. de: Katalog der Astronomischen Gesellschaft, II. Abteilung, 2. Stück: Katalog von 8468 Sternen zwischen 5° 50′ und 10° 10′ südlicher Deklination (1855) für das Äquinoktium 1900. Nach Zonenbeobachtungen am Repsoldschen Meridiankreise der v. Kuffnerschen Sternwarte in den Jahren 1892 bis 1902. 2. Zirkular der v. Kuffnerschen Sternwarte: Über neue Refraktionstafeln. — Herr Prof. M. Löwit in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Experimentelle Studien zur intravasalen Bakteriolyse." — Herr Hofapotheker Josef Bilinski in Alexandrien übersendet eine Abhandlung: „Eine einfache und genaue Methode der Zuckerbestimmung im Harn." — Herr Dr. Richard Ehrenfeld in Brünn übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Darstellung neuer Benzidinsalze." — Herr Dr. J. Holetschek in Wien übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Größen und Helligkeiten der Kometen und ihrer Schweife. II. Die Kometen von 1762 bis 1799." — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Kondensation der Amidobenzoesäuren mit Malonsäureester" von W. v. Pollak. — Herr Ritter v. Escherich überreicht eine Abhandlung von Prof. Th. Schmid in Wien: „Zur Konturbestimmung der Flächen zweiten Grades (Pohlkes Satz)."

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 octobre. Loewy: Présentation du Tome XI des Annales de l'observatoire de Bordeaux. — A. Laveran: Les Trypanosomiases dans l'Ouest africain français. — Clos: Un cas d'assez longue phosphorescence émise par l'aubier d'un gros merisier. — P. Lowell: La rotation de Vénus. — P. Lowell: La rotation de Mars. — G. Millochau: Sur un nouveau micromètre. Historique de la question. — L. Neu: Sur un dispositif de sécurité pour canalisations électriques à haute tension. — Kohn-Abrest: Sur le poids atomique de l'aluminium. — V. Auger: Action des dérivés halogénés des métalloïdes tri et pentavalents sur les composés alcoylés halogénés. — Henri Leroux: Tétrahydrure et décahydrure de naphtaline. — R. Sauvage: Action des chlorures de phosphore sur les combinaisons organomagnésiennes de la série aromatique. — Jules Schmidlin: Les tétraoxycyclohexane-rosanilines. — Philippe A. Guye et Alexandre Pintza: Densité du protoxyde d'azote et poids atomique de l'azote. — René Duchemin et Jacques Dourlen: Sur l'oxydation des alcools méthylique et éthylique à la température d'ébullition de ces alcools. — Jacques Pellegrin: Sur les pharyngiens inférieurs chez les Poissons du genre Orestias. — H. Dubuisson: Contribution à l'étude de la résorption du vitellus pendant le développement embryonnaire. — De Montessus de Ballore: Sur la coïncidence entre les géosynclinaux et les grands cercles de sismicité maxima. — Pierre Termier: Sur la continuité des phénomènes tectoniques entre l'Ortler et les Hohe Tauern. — E. A. Martel: Sur le gouffre du Trou-de-Souci (Côte-d'Or).

Vermischtes.

Von der sehr lange bekannten katalytischen Wirkung des Quecksilbers auf Wasserstoffsuperoxyd konnten die Herren G. Bredig und J. Weinmayr in vergleichenden Messungen zeigen, daß unter gleichen Umständen die Menge des in einer gegebenen Zeit zersetzten H_2O_2 umgekehrt proportional ist der katalysierenden Hg-Oberfläche. Da nun Herr Bredig früher beobachtet hatte, daß eine Mischung von alkalischer $HgCl_2$-Lösung mit einer alkalischen, kolloidalen

Goldlösung die Zerlegung des H_2O_2 bedeutend beschleunige, während die einzelnen Lösungen nur schwach katalysierend wirken, nahm er an, daß bei der Mischung das Hg niedergeschlagen werde und, die kolloidalen Goldteilchen umhüllend, als Katalysator wirke. Hier war nun ein Mittel geboten, die Schichtdicke des katalytisch wirkenden Hg zu messen. Setzt man eine bestimmte kleine Menge von Hg zu einer Goldlösung und mißt die Umsetzungszeit des H_2O_2, so kann man die Hg-Oberfläche des gewöhnlichen Metalls aufsuchen, welche eine gleiche Umsetzungszeit bietet, und bei dem Parallelismus zwischen Umsetzungszeit und Hg-Oberfläche erhält man auch die Oberfläche des kolloidal niedergeschlagenen Hg. In dem mitgeteilten Versuche wirkten 2.10^{-5} g Hg ebenso schnell katalysierend wie eine gewöhnliche Hg-Oberfläche von 56 cm², woraus sich unter gewissen Annahmen über die Größe der kolloidalen Goldkörnchen eine Schichtdicke des Hg von 3.10^{-8} cm, also von molekularer Größenordnung berechnet. Die Größenordnung der Schichtdicke haben die Herren Bredig und Weinmayr noch durch einen anderen Versuch bestimmt. Sie ermittelten die kleinste Menge von Hg, die, als Sublimat der kolloidalen Goldlösung zugesetzt, noch eine entschiedene katalysierende Wirkung hervorbringt, und fanden dieselbe gleich etwa 2.10^{-6} g. Hieraus berechnete sich unter gewissen Annahmen ebenfalls für die dünnste noch katalytisch wirksame Quecksilberhaut im Kolloid ein Höchstwert ihrer Dicke von $1{,}5.10^{-7}$ cm (Boltzmann-Festschrift 1904, S. 839—847).

Um den Einfluß der Pfropfung auf die physikalische und chemische Beschaffenheit der Weinbeeren zu ermitteln, verglich Herr G. Curtel die Früchte gepfropfter Stöcke mit solchen ungepfropfter bei denselben Weinstock-Rassen. Er benutzte zwei in Burgund kultivierte Reben, den Pinot, der die „grands vins“ erzeugt, und den Gamay, der die gewöhnlichen Weine hervorbringt. Die auf Vitis Riparia gepfropften Pinots wachsen neben den freiwüchsigen in demselben Weinberg, empfangen also dieselbe Behandlung. Das gleiche gilt für die freiwüchsigen und die auf Vitis Solonis gepfropften Stöcke des Gamay. Die Untersuchung ergab, daß die gepfropften Stöcke größere Trauben mit größeren Beeren, weniger dicker Haut, reichlicherem Fruchtinhalt und weniger zahlreichen, aber größeren Samen besitzen. Der reichlichere Saft enthält gewöhnlich zugleich mehr Säure und mehr Zucker, etwas weniger Aschenbestandteile, weniger Gerbstoff, aber mehr Stickstoffsubstanzen. Er ist auch weniger gefärbt, und seine Farbe ist weniger beständig. Diese Unterschiede variieren mit der Natur des Pfropfreises und der Unterlage und treten besonders bei dem auf Riparia gepfropften Pinot hervor. Aus der abweichenden chemischen Beschaffenheit erklärt sich vielleicht das raschere Altern der Weine aus solchen gepfropften Reben und ihre größere Empfänglichkeit für pathogene Fermente. (Comptes rendus 1904, t. 139, p. 491—495.) F. M.

Personalien.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat dem Prof. Dr. Adolf Frank in Charlottenburg die Liebigmedaille für Förderung der Agrikulturchemie verliehen.

Der „Council“ der Royal Society hat für dieses Jahr verliehen: Die Copley-Medaille dem Sir William Crookes für seine fortgesetzten Untersuchungen über spektroskopische Chemie, über elektrische und mechanische Erscheinungen in stark verdünnten Gasen, über radioaktive Erscheinungen und anderes. Die Rumford-Medaille dem Prof. Ernest Rutherford für seine Untersuchungen über Radioaktivität, besonders für seine Entdeckung der Existenz und Eigenschaften der gasförmigen Emanationen von radioaktiven Körpern. Eine Königliche Medaille dem Colonel David Bruce für seine pathologischen Untersuchungen. Eine Königliche Medaille dem Prof. William Burnside für seine mathematischen Arbeiten, besonders in der Gruppentheorie. Die Davy-Medaille dem Prof. William Henri Perkin jun. für seine Entdeckungen in der organischen Chemie. Die Darwin-Medaille Herrn William Bateson für seinen Beitrag zur organischen Entwickelung durch seine Untersuchungen über Variation und Vererbung. Die Sylvester-Medaille dem Prof. Georg Cantor für seine Untersuchungen in der Theorie der Aggregate und der Punktreihen des arithmetischen Continuums, der transfiniten Zahlen und Fourierschen Reihen. Die Hughes-Medaille dem Dr. Joseph Wilson Swan für seine Erfindung der elektrischen Glühlampe und verschiedene Verbesserungen in den praktischen Anwendungen der Elektrizität.

Ernannt: Dr. Thomas Kosutany zum Direktor des neuen Laboratoriums für landwirtschaftlich-chemische Technologie am Polytechnikum zu Budapest. — Frau S. Curie zur Vorsteherin der physikalischen Arbeiten an der Faculté des sciences in Paris; — Dr. J. Culver Hartzell zum Professor der Geologie an der University of Pacific; — außerordentlicher Professor der Zoologie Dr. D. Bergendal zum ordentlichen Professor und Direktor des zoologischen Instituts an der Universität Lund; — der wissenschaftliche Hilfsarbeiter am geodätischen Institut zu Potsdam Dr. Furtwängler zum etatsmäßigen Professor der Mathematik an der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf.

Gestorben: Am 10. November in Dresden der Geologe und Forschungsreisende Dr. Moritz Alfons Stübel, 69 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Dezember 1904 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Dez.	11,4 h	Algol		17. Dez.	6,2 h	*U* Cephei	
1. „	16,5	*R* Canis maj.		17. „	14,1	*R* Canis maj.	
2. „	7,2	*U* Cephei		18. „	16,2	Algol	
3. „	14,8	λ Tauri		19. „	10,3	λ Tauri	
4. „	8,2	Algol		21. „	13,1	Algol	
7. „	5,0	Algol		22. „	5,8	*U* Cephei	
7. „	6,8	*U* Cephei		22. „	14,2	*U* Coronae	
7. „	13,7	λ Tauri		23. „	9,2	λ Tauri	
8. „	12,0	*R* Canis maj.		24. „	9,7	*R* Canis maj.	
9. „	15,3	*R* Canis maj.		24. „	9,9	Algol	
11. „	5,7	*U* Sagittae		25. „	13,0	*R* Canis maj.	
11. „	12,6	λ Tauri		26. „	16,2	*R* Canis maj.	
12. „	6,5	*U* Cephei		27. „	5,5	*U* Cephei	
15. „	10,5	*S* Cancri		27. „	6,7	Algol	
15. „	11,5	λ Tauri		27. „	8,1	λ Tauri	
15. „	16,5	*U* Coronae		29. „	11,9	*U* Coronae	
16. „	10,9	*R* Canis maj.		31. „	6,9	λ Tauri	

Die Minima von *Y* Cygni finden vom 3. Dezember an alle drei Tage um 11 h bis 12 h statt.

In Nr. 3977 der Astronom. Nachrichten teilen die Herren Wolf (Heidelberg), Millosevich (Rom) und Hartwig (Bamberg) Beobachtungen des Enckeschen Kometen vom Ende Oktober mit. Der Komet war noch recht schwach, wird aber jetzt rasch an Helligkeit zunehmen.

Spektrographische Aufnahmen des kurzperiodischen Veränderlichen *T* Vulpeculae (vom δ Cephei-Typus), die Herr Frost auf der Yerkessternwarte im vergangenen Juli gemacht hat, zeigen, daß die Bewegung des Sternes in der Gesichtslinie rasch wechselt; am 19. Juli war die aus einer erheblichen Anzahl von Linienpositionen abgeleitete Geschwindigkeit + 15 km, am 22. Juli dagegen — 17 km. (Astrophysical Journ. XX, 296.)

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 549, Sp. 2, Z. 13 und 26 von unten und S. 550, Sp. 1, Z. 1 und 31 von oben ist „Horizontalthallus“ statt „Vertikalthallus“ zu lesen.

S. 595, Sp. 2, Z. 27 v. o. lies „537“ statt 337.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 1. Dezember 1904. Nr. 48.

J. H. Poynting: Strahlung im Sonnensystem. (Nature 1904, Vol. LXX, p. 512—515.)

In der Nachmittagsvorlesung, welche Herr Poynting vor der Versammlung der British Association zu Cambridge am 23. August gehalten, behandelte er, ausgehend von den neuesten Untersuchungen der Herren Rubens, Lummer und Kurlbaum über die langwelligen Strahlen und die Strahlung des schwarzen Körpers, unter Zugrundelegung des Stefanschen Strahlungsgesetzes, eine Reihe sehr interessanter Folgerungen, die sich aus diesen Ermittelungen für die Strahlung im Sonnensystem ergeben. Nach einer kurzen Skizzierung der neuesten Strahlungsarbeiten, welche zurzeit in dieser Zeitschrift referiert worden sind, fährt der Redner wie folgt fort:

Unter den über die Strahlung jüngst ausgeführten Untersuchungen ist eine von Kurlbaum zu nennen, in welcher er die wirkliche Energiemenge bestimmte, die von einer schwarzen [oder, wie Redner richtiger zu sagen vorschlägt, einer voll strahlenden] Oberfläche per Sekunde bei 100° C und somit bei jeder Temperatur austritt. Nachstehende Tabelle gibt nach den Angaben von Kurlbaum für verschiedene Temperaturen die Energiemenge, die von 1 cm² voll strahlender oder schwarzer Oberfläche ausströmt:

Absolute Temperatur	Kalorien Gramm Wasser um 1° per Sek. erwärmt
0°	0,0
100° Luft siedet	0,000127
300° Erdoberfläche	0,0103
1000° Rotglut	1,27
3000° Kohlebogen	103
6000°	1650
6250°	1930

Als Illustration des „Gesetzes der vierten Potenz“ [Stefansches Strahlungsgesetz] wollen wir sehen, welchen Wert es uns für die Temperatur der Sonne ergibt, wenn wir annehmen, daß sie ein voller Strahler ist, oder daß ihre Oberfläche, abgekühlt, ganz schwarz sein würde.

Wir können annähernd den Energiestrom messen, den die Sonne aussendet, wenn wir das auf eine dem vollen Sonnenlicht ausgesetzte Fläche fallende Bündel auffangen, die dieser Oberfläche per Sek. zugeführte Wärme messen und dann berechnen, welcher Bruchteil der ganzen von der Sonne ausgehenden Strömung dieses Strahlenbündel ist. Dies wurde zuerst von Pouillet ausgeführt, und seine Methode kann das Prinzip aller anderen Methoden illustrieren.

In seinem Apparat fiel das Sonnenlicht voll auf einen Kasten, der Wasser enthielt, und die Geschwindigkeit, mit welcher die Temperatur des Wassers stieg, gab die Energie in dem Strom der Sonnenstrahlung, die auf den Kasten fiel.

So einfach dieser Versuch erscheint, so sehr ist diese Bestimmung mit Schwierigkeiten behaftet, von denen die hauptsächlichste die Schätzung des Bruchteils der Energie ist, der von der Atmosphäre aufgehalten wird; und wir sind noch nicht imstande, einen sehr zuverlässigen Wert hierfür zu geben. Faktisch können wir auch noch nicht sagen, ob das Ausfließen der Energie ein konstantes ist oder ob es schwankt. Aller Wahrscheinlichkeit nach aber schwankt es, und Prof. Langley, der jahrelange Arbeiten diesem Gegenstande gewidmet, hat jüngst Beweise erhalten, welche eine sehr beträchtliche Schwankung anzeigen.

Wir können jedoch annehmen, daß wir uns nicht sehr weit von dem wahren Werte entfernen, wenn wir sagen, daß der Strom der Strahlung von der Sonne, der senkrecht auf 1 cm² außerhalb der Erdatmosphäre fällt, 1 g Wasser in jeder Sekunde um $^1/_{24}$° C erwärmen oder $^1/_{24}$ Kalorien per Sek. geben wird.

Nun ist die Oberfläche einer Kugel rund um die Sonne in dem Abstande der Erde 46000 mal so groß wie die Oberfläche der Sonne. Die Energie von 1 cm² der Sonne gelangt somit auf 46000 cm² der Oberfläche der Erde. Sie beträgt also 46000 × $^1/_{24}$ Kalorien oder 1920 cal./sec. Aber nach der obigen Tabelle gibt eine schwarze Oberfläche bei 6250° absolut oder 6000° C 1930 Kalorien in der Sekunde, oder die Temperatur der strahlenden Oberfläche der Sonne ist 6000° C, wenn sie ein vollkommener Strahler ist, und man hat gute Gründe, anzunehmen, daß kein großer Fehler gemacht wird, wenn man sie für einen solchen hält.

Wir wollen nun eine andere Illustrierung des Gesetzes der vierten Potenz vornehmen.

Denken wir uns einen kleinen, schwarzen Körper, der ein guter Wärmeleiter ist, in volles Sonnenlicht im Abstande der Erde gestellt. Er möge 1 cm² im Durchschnitt haben, so daß er per Sekunde $^1/_{24}$ Kalorien empfängt. Er wird sich bald auf eine solche Temperatur erwärmen, daß er ebensoviel abgibt, als er erhält, und da er so klein ist, wird die Wärme schnell durch ihn von der einen Seite zur anderen fließen, so daß er überall nahezu von derselben Tem-

peratur sein wird. Eine Kugel von 1 cm² im Querschnitt hat eine Oberfläche von 4 cm², so daß sie von jedem cm² ihrer Oberfläche $^1/_{96}$ = 0,0104 Kalorien in jeder Sekunde abgeben wird. Aus obiger Tabelle ersieht man, daß dies faktisch nahezu einer Temperatur von 300° absolut oder 27° C entspricht.

Es muß bemerkt werden, daß dies nur für einen kleinen, runden Körper gilt. Eine flache Platte, die der Sonne ausgesetzt ist, würde etwa 60° C wärmer sein, während, wenn sie mit der Kante der Sonne zugekehrt ist, sie viel kälter sein würde.

Wir wollen nun sehen, welches die Temperatur der kleinen, schwarzen Kugel in anderen Abständen von der Sonne sein wird. Man wird leicht einsehen, daß, da die empfangene Wärme und somit auch die abgegebene sich umgekehrt verändert wie das Quadrat der Entfernung, die Temperatur, nach dem Gesetz der vierten Potenz, sich ändern wird wie die Quadratwurzel des Abstandes. Nachstehende Tabelle gibt die Temperaturen kleiner, schwarzer Kugeln infolge der Sonnenstrahlung:

Abstand von dem Sonnenzentrum	Temperatur in Grad C
$3^3/_4$ Millionen Meilen	1200° Gußeisen schmilzt,
23 Millionen Meilen	327° Blei schmilzt fast,
In Merkursweite	210° Zinn schmilzt fast,
„ Venusabstand	85° Alkohol siedet,
„ Erdabstand	27° warmer Sommertag,
„ Marsentfernung	— 30° arktische Kälte,
„ Neptunsweite	— 219° Stickstoff friert.

Wir sehen aus dieser Tabelle, daß die Temperatur im Erdabstand merkwürdig nahe der mittleren Temperatur der Erdoberfläche ist, die gewöhnlich auf etwa 16° C geschätzt wird. Dies kann kaum als ein zufälliges Zusammenfallen betrachtet werden. Die Oberfläche der Erde erhält, wie wir wissen, von innen eine Wärmemenge, die fast unendlich klein ist, verglichen mit der, welche sie von der Sonne empfängt, und von der Sonne sind wir daher für unsere Temperatur abhängig. Die Erde erreicht tatsächlich eine solche Temperatur, daß sie ausstrahlt, was sie von der Sonne empfängt. Die Erde ist viel zu groß, als daß die Wärmeverteilung durch Leitung ernstlich eine Rolle spielen könnte im Ausgleich der Temperatur verschiedener Regionen. Aber die Rotation um ihre Achse sichert eine nahezu gleichmäßige Temperatur in einer gegebenen Breite, und die Bewegungen der Atmosphäre streben, die Temperaturen in verschiedenen Breiten gleich zu machen. Daher können wir erwarten, daß die Erde im Durchschnitt nahezu die Temperatur des kleinen, schwarzen Körpers in der gleichen Entfernung besitzt, ein geringes weniger, weil sie etwas von der Sonnenstrahlung reflektiert, und wir finden, daß sie in der Tat etwa 10° weniger beträgt. Prof. Wien war der Erste, der behauptete, daß die Temperatur der Erde nahezu den Wert hat, den wir aus dem Gesetz der vierten Potenz erwarten müssen.

Nachstehende Tabelle zeigt die mittleren Temperaturen der Oberflächen der ersten vier Planeten unter der Annahme, daß sie in all ihren Verhältnissen der Erde gleich sind:

Tabelle der Temperaturen erdengleicher Planeten

Merkur	196° C
Venus	79° „
Erde	17° „
Mars	— 38° „

Am interessantesten ist der Fall des Mars. Er hat, wie wir wissen, einen Tag von nahezu derselben Länge wie der unserige; seine Achse ist zur Ekliptik nur ein wenig mehr geneigt als unsere, und er hat eine Art Atmosphäre. Es ist daher ungemein schwierig, anzunehmen, daß seine mittlere Temperatur viel von — 38° C abweichen kann. Seine Atmosphäre könnte weniger schirmend sein; so daß seine Tagestemperatur höher sein würde, aber dann wird zur Kompensierung seine Nachttemperatur niedriger sein. Selbst seine höchste äquatoriale Temperatur kann nicht viel höher als der Durchschnitt sein. Unter bestimmten Voraussetzungen finde ich, daß sie noch 20° unter dem Gefrierpunkt liegt, und wenn nicht einige neue Umstände angeführt werden können, die ihn befähigen, viel höhere Temperaturen zu erzeugen, als die Erde in demselben Abstand haben würde, kann man schwerlich glauben, daß er Polarkalotten von gefrorenem Wasser besitzt, das in seinem Sommer zu flüssigem schmilzt und Flüsse oder Kanäle ausfüllt. Wenn er nicht sehr verschieden ist von der Erde, liegt seine ganze Oberfläche unter dem Gefrierpunkt.

Wir wollen uns nun von diesen Temperaturwirkungen der Strahlung zu einer anderen Klasse von Wirkungen wenden, zu denen, die vom Druck herrühren.

Vor mehr als 30 Jahren hat Clerk Maxwell gezeigt, daß nach seiner elektromagnetischen Lichttheorie das Licht und alle anderen dem Lichte ähnlichen Strahlen gegen jede Oberfläche, auf die sie treffen, einen Druck ausüben. Ebenso muß ein Druck nach hinten gegen jede Fläche stattfinden, von welcher die Strahlung reflektiert wird, oder von der sie als Quelle ausgeht; der Wert ist in jedem Falle gleich der Energie in einem Kubikcentimeter des Stromes. Die Existenz dieses Druckes ist vor einigen Jahren vollkommen unabhängig bewiesen worden von Lebedew und von Nichols und Hull durch glänzende Versuche, in denen sie einen Lichtstrahl auf eine im Vakuum schwebende Scheibe fallen ließen. Die Scheibe wurde abgestoßen, und sie maßen die Abstoßung und fanden sie etwa gleich der von Maxwells Theorie geforderten. Nichols und Hull haben seitdem den Versuch mit größerer Exaktheit wiederholt, und es besteht kein Zweifel, daß der Druck vorhanden ist und daß er Maxwells Wert hat.

Die von der Sonne ausgesandte Strahlung ist also nicht nur ein Energiestrom; sie ist auch gleichsam ein Strom von Druck, der die Himmelskörper, auf die er trifft, nach außen drückt. Da der Strom, indem er divergiert, nach dem umgekehrten Quadrat der Entfernung sich verdünnt, so wird auch der Druck auf eine gegebene Oberfläche nach demselben Gesetze abnehmen. Wir kennen die Energie in einem Kubik-

centimeter Sonnenlicht in dem Abstande der Erde, da sie, sich mit der Lichtgeschwindigkeit bewegend, $^1/_{24}$ Kalorie in der Sekunde liefern wird. Es ist leicht zu berechnen, daß sie mit einer Kraft von 6×10^{-5} Gran auf einen Quadratcentimeter drücken wird, einer so kleinen Größe, daß sie auf der ganzen Erde nur 70000 Tonnen beträgt, eine ganz winzige Größe, verglichen mit den drei Million Billionen Tonnen, mit der die Sonne mittels ihrer Gravitation die Erde anzieht.

Nun aber betrachten wir den merkwürdigen Einfluß der Größe auf das Verhältnis zwischen Strahlungsdruck und Gravitationszug. Der eine wirkt an der Oberfläche und proportional der Oberfläche, während der andere durch die Oberfläche dringt und jeden Gran Materie im ganzen Volumen anzieht.

Nehmen wir an, wir könnten die Erde in acht gleiche Kugeln teilen; so würde jede den halben Durchmesser der Erde und ein Viertel ihrer Oberfläche haben. Alle acht würden zweimal die Oberfläche exponieren, welche die Erde exponiert und der ganze Strahlungsdruck würde verdoppelt werden, während der ganze Gravitationszug derselbe bleiben würde wie früher. Teilt man dann jedes der acht Teile in weitere acht gleiche Kugeln, dann wird wiederum der Strahlungsdruck verdoppelt werden, während die Gravitation dieselbe bleibt.

Setzt man den Prozeß fort, so ist es klar, daß durch auf einander folgende Teilungen wir zuletzt zu ganz kleinen Kugeln kommen, deren Gesamtoberfläche so groß ist, daß der Druck der Strahlung dem Gravitationszug das Gleichgewicht halten wird. Einfache Rechnung zeigt, daß dieses Gleichgewicht eintreten wird, wenn die Erde in kleine Kugeln von je $^1/_{40000}$ cm im Durchmesser aufgeteilt sein wird. Mit anderen Worten, ein kleines Stückchen von $^1/_{40000}$ cm im Durchmesser und von einer Dichte gleich derjenigen der Erde würde von der Sonne weder angezogen noch abgestoßen werden.

Dieses Gleichgewicht wird in allen Entfernungen gelten, da beide in derselben Weise mit der Entfernung variieren werden. Unsere Rechnung kommt zu dem Ergebnis, daß, wenn die Erde in eine dünne Kugelschale mit einem Radius von dem vierfachen Abstand des Neptun ausgebreitet würde, dann die Abstoßung des auf dieselbe fallenden Sonnenlichtes dem Zug der Sonne nach innen das Gleichgewicht halten und sie keine Neigung haben würde, sich zusammenzuziehen.

Bei noch weiterer Teilung wird die Abstoßung die Anziehung übertreffen, und die Teilchen werden fortgetrieben werden. Aber ich muß hier bemerken, daß das Gesetz der Abstoßung nicht bis zu einer so feinen Verteilung gilt: Die Abstoßung ist wegen der Difraktion des Lichtes etwas kleiner, als wir gerechnet haben.

Einige sehr anregende Spekulationen in bezug auf die Kometenschweife sind aus diesen Erwägungen hervorgegangen, und auf sie lenkte Prof. Boys die Aufmerksamkeit der Sektion A im vorigen Jahre (Rdsch. XIX, 221, 237). Wir können uns vorstellen, daß der Kern eines Kometen aus kleinen Meteoriten besteht. Wenn diese der Sonne nahe kommen, werden sie erwärmt, Explosionen treten auf und feiner Staub, der früher nicht anwesend war, wird erzeugt. Wenn der Staub genügend fein ist, kann die Strahlung die Gravitation übertreffen und ihn von der Sonne wegtreiben, und wir können in dem Schweif des Kometen ein Sichtbarwerden dieses ausgetriebenen Staubes haben.

Ich wünsche jedoch nicht, mich heute damit aufzuhalten, sondern will die Sache von einer anderen Seite betrachten.

Wir wollen wieder unsere kleine, schwarze Kugel einführen und sie 1 cm² im Querschnitt, 1,13 cm im Durchmesser und von der Dichte der Erde machen. Der Gravitationszug auf dieselbe ist 42000 mal so groß als der Strahlungsdruck.

Lassen Sie uns nun die Wirkung der Größe auf den strahlenden Körper betrachten. Wir wollen den Durchmesser der Sonne halbieren. Sie wird dann ein Achtel der Masse und ein Viertel der Oberfläche haben. Während nun ihr Zug auf ein Achtel vermindert wurde, wird ihr Strahlungsstoß nur auf ein Viertel reduziert. Der Zug würde nun nur 21000 mal den Druck übertreffen. Halbiert man den Durchmesser nochmals, dann wird der Zug nur 10500 mal so groß als der Druck sein. Reduziert man den Durchmesser auf $^1/_{42000}$ seines ursprünglichen Wertes, das ist auf etwa 20 engl. Meilen, dann werden Druck und Zug gleich sein. Mit anderen Worten, eine Sonne, ebenso heiß wie die unsere und von 20 Meilen im Durchmesser, würde kleinere Körper als 1 cm im Durchmeser abstoßen und könnte nur die festhalten, die größer sind.

Aber es ist freilich ungereimt, zu denken, daß eine so kleine Sonne wie diese eine so hohe Temperatur wie 6000° habe. Reduzieren wir also die Temperatur auf $^1/_{20}$, nämlich 300° absolut, oder die Temperatur der Erde. Dann würde die Strahlung auf die vierte Potenz von $^1/_{20}$ oder auf $^1/_{160000}$ reduziert sein, und der Durchmesser müßte auf $^1/_{160000}$ von 20 Meilen, oder auf etwa 20 cm reduziert werden, wenn wieder Strahlung und Gravitation sich die Wage halten sollen.

Es ist nicht sehr schwer, zu zeigen, daß, wenn wir zwei gleiche Kugeln hätten, jede von der Dichte und der Temperatur der Erde, sie niemals sich anziehen oder abstoßen würden — ihr Strahlungsdruck würde dem Gravitationszug das Gleichgewicht halten — wenn ihre Durchmesser etwa 6,8 cm wären, wenn sie faktisch etwa die Größe von Kricketkugeln hätten.

Es muß daran erinnert werden, daß dies nur gilt für Kugeln außen im Raume, die keine merkliche Strahlung von der Umgebung erhalten.

Es will mir scheinen, daß wir zu einem Resultat von einiger Wichtigkeit für die Betrachtung der Anhäufung von kleinen Meteoriten gelangt sind. Denken wir uns einen dünn zerstreuten Strom von kleinen Meteoriten in dem Abstande der Erde von

der Sonne. Dann würden sie, selbst wenn sie so groß wären wie Kricketkugeln, keine Tendenz haben, sich gegen einander zu bewegen. Wenn sie kleiner wären, würden sie sogar streben, sich von einander zu entfernen und zu zerstreuen.

Zum Schluß lassen Sie mich eine weitere Wirkung dieses Strahlungsdruckes erwähnen. Sie werden sich erinnern, daß die Strahlung nach hinten drückt gegen jede Fläche, von welcher sie herkommt. Wenn also eine im Raume ruhende Kugel in gleicher Weise nach allen Seiten strahlt, wird sie auf allen Seiten in gleicher Weise gedrückt, und das Netto-Ergebnis ist ein Gleichgewicht zwischen den Drucken. Gesetzt nun den Fall, daß sie sich bewegt. Sie folgt dann der Energie, die sie an der Stirn aussendet, wobei sie dieselbe in einen kleineren Raum zusammendrängt, als wenn sie in Ruhe wäre, und macht sie dichter. Infolgedessen ist der Druck ein wenig größer, und es läßt sich zeigen, daß er um so größer wird, je größer die Geschwindigkeit und je höher die Temperatur ist. Anderseits wird sie etwas von der Energie, die sie nach hinten aussendet, fortziehen, sie wird sie sozusagen verdünnen, und der Druck an der Rückseite wird ein wenig geringer sein, als wenn die Kugel in Ruhe wäre.

Das Netto-Ergebnis ist eine der Bewegung widerstrebende Kraft, eine Kraft, wie zähe Reibung, stets bestrebt, die Geschwindigkeit zu verringern.

Somit zeigt die Rechnung, daß eine verzögernde Kraft auf die Erde wirkt während ihrer Bewegung längs ihrer Bahn, welche im ganzen auf etwa 20 kg ansteigt. Das ist nichts Wesentliches. Denn in Billionen Jahren wird dies die Geschwindigkeit nur um eins pro eine Million verkleinern, und es wird nur ernste Wirkungen haben, wenn das Leben der Erde bei ihrer gegenwärtigen Temperatur auf Hunderte von Jahrbillionen verlängert wird.

Aber hier wieder ist die Größe Alles. Verringern wir den Durchmesser des sich bewegenden Körpers, so nimmt die verzögernde Wirkung zu im Verhältnis dieser Verringerung. Wenn die Erde zur Größe einer Murmel vermindert würde, so würde die Wirkung in einem Hunderttausend von Jahren merklich sein. Würde sie zu einem Staubpünktchen von ein Tausendstel Centimeter im Durchmesser verkleinert, so würde die Wirkung in einem Jahrhundert wahrnehmbar sein.

Man beachte, welches die Wirkung sein wird. Denken wir uns ein Staubteilchen von der Erde her ausgeschleudert und zurückgelassen, um auf eigene Rechnung um die Sonne zu kreisen. Es würde von der Sonne erwärmt und würde nach allen Seiten Strahlen aussenden. Während es nach vorwärts wandert, wird eine widerstehende Kraft es aufzuhalten streben. Anstatt aber in dieser Weise zu wirken, würde der Widerstand die Sonne befähigen, das Teilchen nach innen zu ziehen, und der Fall nach innen würde faktisch die Geschwindigkeit vergrößern. Diese Zunahme der Geschwindigkeit würde den Widerstand vergrößern, und gleichzeitig würde die Annäherung zur Sonne seine Temperatur erhöhen, die Strahlung vermehren und so den Widerstand noch weiter vergrößern. Das Teilchen wird also sich in einer mehr und mehr schnellen Spiralbahn bewegen und schließlich in die Sonne fallen. Kleine Meteoriten von Murmelsteingröße werden aus der Entfernung der Erde wahrscheinlich in einigen Millionen Jahre hineinfallen. Kleine Staubpartikelchen werden in wenig tausend Jahren hineingefegt sein.

So ist die Sonne stetig an der Arbeit, den Raum um sich frei von Staub zu halten. Wenn die Teilchen sehr klein sind, treibt sie sie fort in den Raum. Wenn sie größer sind, zieht sie sie in sich hinein. Es ist vielleicht möglich, daß wir einen Beweis für dieses Hineinziehen in dem Zodiakallicht haben, jenem weiten, staubähnlichen Ringe, der sich von der Sonne nach außen erstreckt weit über die Erdbahn hinaus und der zugleich das größte und geheimnisvollste Glied des Sonnensystems ist.

Georg Klebs: Über Probleme der Entwickelung: Die äußeren Bedingungen der Blütenbildung. (Biologisches Centralblatt 1904, Bd. XXIV, S. 545—554.)

Bei den bisherigen Beobachtungen und Versuchen über Blütenbildung ging man von Pflanzen aus, die im Begriff waren zu blühen. Die enge Beziehung des Problems der Fortpflanzungsbedingungen bei den Blütenpflanzen zu dem bei den Algen und Pilzen, dem Herr Klebs seit längerer Zeit ein eingehendes Studium widmet (vgl. Rdsch. 1896, XI, 147; 1897, XII, 14), tritt aber, wie Verf. ausführt, klarer hervor, wenn man die Pflanze in fortdauerndem Wachstum zu erhalten sucht und dabei prüft, unter welchen Umständen Blütenbildung hervorzurufen ist. So vermag man bei Pflanzen wie Glechoma hederacea und Sempervivum Funkii (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 451) Jahre hindurch die Blütenbildung hintanzuhalten und sie dann durch geeignete Bedingungen hervorzurufen. Solche Untersuchungen führen zu dem gleichen Resultat wie die an den Thallophyten; die Pflanze geht aus dem vegetativen Wachstum zur Blütenbildung über, wenn gewisse quantitative Änderungen der äußeren Bedingungen eintreten.

Aus der Praxis ist es längst bekannt, daß helles Licht und Verminderung des Wassergehaltes das Blühen fördern. Wie Vöchting gezeigt hat, darf die Lichtintensität nicht unter ein bestimmtes, in Einzelfällen verschiedenes Minimum sinken, wenn die Pflanze noch Blüten hervorbringen soll (vgl. Rdsch. 1894, IX, 34). Nach der Anschauung des Verf. kann die Blütenbildung in schwachem Licht aus dem Grunde nicht eintreten, weil dabei die notwendige Konzentration der organischen Stoffe nicht erreicht wird. Eine wesentliche Stütze liefern für diese Auffassung die berühmten Versuche von Sachs, nach denen bei einer Reihe von Pflanzen die Blütenbildung im Dunkeln erfolgt, sobald nur die Ernährungsorgane, die Blätter, genügend hell beleuchtet

werden. Allerdings schloß Sachs aus seinen Versuchen, daß die Blätter im Lichte besondere blütenbildende Stoffe erzeugen. Diesen Schluß erklärt Herr Klebs für nicht zwingend; denn wenn die Versuche auch zeigen, daß nicht die absolute Menge der Nährstoffe für die Blütenbildung maßgebend ist (da die Masse der vegetativen Organe, die von völlig verdunkelten Pflanzen gebildet werden, gewiß zur Erzeugung von Blüten hinreichen würde), so könnte doch die Konzentration der Stoffe entscheidend sein. Sachs hat später seine Hypothese von den blütenbildenden Stoffen noch durch Beobachtungen gestützt, nach denen die ultravioletten Strahlen eine spezifische Bedeutung für die Blütenbildung haben (vgl. Rdsch. 1887, II, 108). Diese Versuche sind von C. de Candolle bestätigt worden (1892). Herr Klebs fand dagegen, daß Blütenbildung auch ohne ultraviolette Strahlen stattfinden kann (1901). Montemartini hat für verschiedene Pflanzen den gleichen Nachweis geführt. Im letzten Jahre machte Verf. zahlreiche Kulturversuche in hell beleuchteten Glashäuschen, die aus weißem, rotem und blauem Glase bestanden. Das blaue Glas absorbiert hauptsächlich Gelborange und den größten Teil des Rot. Das rote Glas absorbiert Blauviolett und einen größeren Teil des Grün, läßt Gelb, Orange und Rot hindurch. Das blaue Glas läßt einen Teil der ultravioletten Strahlen hindurch, das rote absorbiert sie fast vollständig. Alle solche Pflanzen wie Lobelia Erinus, Mimulus luteus, Linaria grandiflora, Veronica chamaedrys, die keine Reservestoffe zur Verfügung haben, sondern nur auf die Assimilationstätigkeit ihrer Blätter angewiesen sind, kommen hinter dem blauen Licht nicht zur Blüte und verhungern bald. Die gleichen Pflanzen können im roten Licht Blüten bilden, wenn auch deren Menge im Vergleich zu den Pflanzen im farblosen Glashaus gering ist. Dagegen blühen Pflanzen mit Reservestoffen, wie Sempervivum-Arten, im blauen Licht, aber im roten Licht sehr viel reichlicher. Aus allem entnimmt Verf., „daß der Grad der Ernährung die größte Bedeutung für die Blütenbildung besitzt. Die Frage, ob und in welchem Grade die blauvioletten und ultravioletten Strahlen fördernd auf die Blütenbildung wirken, bleibt noch unentschieden."

Die Untersuchungen des Verf. über die Fruchtbildung von Thallophyten haben die große Bedeutung aufgezeigt, die die Verringerung des Nährstoffgehaltes im Medium bei den Algen, die Einwirkung des Luftlebens bei den Pilzen besitzt. Für die meisten Blütenpflanzen kommen beide Faktoren in Betracht.

Wie die höheren Pilze vermögen auch die meisten Phanerogamen ihre Fortpflanzungsorgane, die Blüten, nur in der Luft und nicht im Wasser auszubilden. Daß die Schwächung des Lichtes im Wasser hierbei nicht die erste Rolle spielt, beweisen Myriophyllum spicatum, Isnardia Ludwigii und Jussiaea repens, die auch in ganz hellem Licht unter Wasser keine Blüten hervorbringen, ebenso wie Mentha aquatica und Myosotis palustris, die Verf. in einem der direkten Sonne ausgesetzten Bassin unter Wasser nahe den obersten Schichten kultivierte und die unter solchen Verhältnissen nur vegetativ weiterwuchsen. In betreff der untergetaucht lebenden Gewächse hält Verf. die Annahme Goebels für zulässig, daß die günstigen Ernährungsbedingungen die Blütenbildung verhindern. „Bei den Versuchen mit Mentha, Myosotis, ebenso auch Jussiaea, Isnardia war das aber sicher nicht der Fall; sie hätten blühen sollen, vermochten es aber nicht wegen der flüssigen Umgebung; die zu große Feuchtigkeit verhindert das Blühen vielleicht, weil das Wasser nicht die nötige Konzentration der Substanzen in den Zellen gestattet oder der Gaswechsel zu eingeschränkt ist."

Das Problem, welche Veränderungen mit dem Übergange aus Luft in Wasser verbunden sind, ist aber sehr verwickelter Natur. Die Transpiration wird unter allen Umständen eine Rolle dabei spielen. Sie vermindert den Wassergehalt und befördert den Gaswechsel. Eine Hemmung nach beiden Richtungen wirkt zusammen bei dem Versuch, bei welchem eine Pflanze wie Myosotis palustris in einem ganz feuchten Raume trotz genügenden Lichtes nicht zur Blüte kommt. Bei Mangel an Transpiration in einer ganz ruhigen, gleichmäßig feuchten Luft wird der Gasaustausch beschränkt, die Ernährung zu sehr behindert. Aber auch die Ansammlung der Kohlensäure infolge überwiegender Atmung kann die Blütenbildung hemmen. Nach den Versuchen von Brown und Escombe bewirkt eine Steigerung des Kohlensäuregehaltes bei Cucurbita, Impatiens usw. eine völlige Unterdrückung der Blütenbildung (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 9). Allerdings wird die Kohlensäurezersetzung unter solchen Verhältnissen gesteigert, merkwürdigerweise verringert sich aber das Trockengewicht, so daß also in Wirklichkeit der für den Prozeß nötige Überschuß an organischen Stoffen nicht eintritt.

Die eingehenden Untersuchungen von Gain (1895) zeigen, daß für das Blühen ein Optimum der Transpiration existiert bei relativ feuchtem Boden, relativ trockener Luft. Auch die Versuche von Möbius (1897) sprechen für den günstigen Einfluß einer relativen Trockenheit.

Wie bei den grünen Algen, so befördert auch bei vielen Blütenpflanzen eine Verminderung der Nährstoffaufnahme aus dem Boden die Blütenbildung, vorausgesetzt, daß die Pflanze sich vorher genügend mit Nährstoffen versehen hat (Unterdrückung des Blühens auf sehr gut gedüngtem Boden, Förderung des Blühens durch Ringelschnitt und durch Beschneiden der Wurzeln). Auch niedere Temperatur wirkt nach Versuchen des Verf. und Erfahrungen verschiedener anderer Forscher günstig auf die Blütenbildung. Sie bewirkt durch Einschränkung der Wasser- und Nährsalzaufnahme eine Verminderung des Wachstums und behindert die Umwandlung der Stärke in Zucker weit weniger als den entgegengesetzten Vorgang, so daß eine allmähliche Zuckeranhäufung eintritt. Daß aber für das Blühen von

Frühjahrspflanzen die niedere Temperatur keine notwendige Bedingung ist, zeigte Verf. durch Versuche mit Glechoma hederacea und Cardamine pratensis, die er im Frühjahr durch sehr günstige Ernährungsbedingungen in vegetativem Wachstum erhielt und dann bei sonniger und relativ trockener Kultur im Hochsommer zur Blüte brachte. „Lebhafte Transspiration, Einschränkung der Nährsalzaufnahme, helles Licht wirken demgemäß im gleichen Sinne wie die niedrige Temperatur im Winter und die weniger intensive Sonne des ersten Frühjahrs."

Höhere Temperatur kann in entgegengesetztem Sinne wirken wie niedere. So kommen viele zweijährige Gewächse in wärmeren Ländern nicht zum Blühen. Herr Klebs kultivierte mehrere Jahre hindurch Zuckerrüben, Fingerhut, Löffelkraut im Winter warm und feucht und fand, daß diese zweijährigen Pflanzen weder im 2. noch im 3. noch im 4. Jahre blühten.

Gegenüber der Auffassung von Möbius, daß jede Pflanzenart die durch Vererbung fixierte Eigentümlichkeit besitze, in einer bestimmten Phase ihrer Entwickelung Blüten zu produzieren, vertritt Verfasser die Ansicht, daß es weniger auf das Alter der Pflanze, als vielmehr darauf ankomme, durch bestimmte äußere Bedingungen das für das Blühen notwendige Verhältnis von Stoffsynthese und Stoffverbrauch herbeizuführen. Er verweist beispielsweise darauf, daß selbst Eichen schon im ersten bis dritten Lebensjahr blühen können, während sie sonst erst nach 60 Jahren dazu gelangen, und daß bei der sogenannten 100jährigen Aloe (Agave americana) gelegentlich bereits die im ersten Jahre entstehenden Seitenknospen zum Blühen kommen.

Die Betrachtungen des Verf., aus denen hier das Wesentlichste wiedergegeben ist, führen zu dem Ergebnis, daß die Blütenbildung von Phanerogamen im Grunde die gleichen Probleme darbietet wie die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane bei den Algen und den höheren Pilzen. „In den bisher genauer untersuchten Fällen", so schließt er seine Ausführungen, „entscheidet die Außenwelt, ob überhaupt und zu welcher Zeit und in welchem Grade die Fortpflanzung an Stelle des vegetativen Wachstums tritt. Es sind quantitative Änderungen der gleichen äußeren Bedingungen, welche diese Entscheidung herbeiführen. Für die Blütenbildung usw. muß in den Zellen ein anderes Verhältnis der inneren chemisch-physikalischen Bedingungen herrschen als für das Wachstum. Ich nehme an, daß eine quantitative Steigerung der Konzentration organischer Stoffe mit allen ihren physikalischen und chemischen Folgen eine wesentliche Rolle bei dem Übergang von Wachstum zur Fortpflanzung spielt. Alle äußeren Bedingungen können nun je nach ihrer Intensität, je nach ihrem Zusammenwirken, je nach der spezifischen Natur der Pflanze bald mehr hemmend, bald mehr fördernd die Blütenbildung beeinflussen, indem sie das für diese charakteristische Verhältnis der inneren Bedingungen herbeiführen . . . . ." F. M.

F. W. Sprecher: Lawinen an der Jungfrau. (Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs, 39. Jahrg., S. 364—367.)

Der Verf., dessen „Grundlawinenstudien" bereits dankenswerte Aufschlüsse über ein zu wenig beachtetes Kapitel der Lehre von Schnee und Eis im Hochgebirge ergeben haben, beschäftigt sich hier mit einer Erscheinung, welche flüchtig die Aufmerksamkeit wohl eines jeden Besuchers der Kleinen Scheideck oder Wengernalp auf sich gezogen hat, eingehender aber noch nicht studiert worden ist. Die gewöhnlichen „Grundlawinen" und die „Firnlawinen", welche von der Jungfrau niedergehen, stimmen, obwohl der zurückgelegte Weg in beiden Fällen sehr verschieden ist, darin überein, daß scharfkantige Eisstücke von weichem Schnee umhüllt erscheinen. Der Schnee, der längere Zeit unbewegt lagert, versintert, wie dies insonderheit Vallot auf dem Montblanc nachwies, ohne eigentlichen Schmelzprozeß und geht schließlich, ohne daß anderer Druck als der des eigenen Gewichtes mitwirkt, spontan in harten Firn und sogar in echtes Eis über; im Einzugsgebiete der Grundlawinen sind die Ursachen der Metamorphose etwas andere, indem hier häufigerer und stärkerer Temperaturwechsel ein lebhafteres Abschmelzen und Wiedergefrieren begünstigt, aber der Endeffekt ist der nämliche. Die Gesamtmasse, welche ihr Gleichgewicht verliert und abstürzt, setzt sich aus allen möglichen Zwischenstadien zwischen lockerem Neuschnee und Eis zusammen. Der Schnee zerstäubt beim Fallen und bildet die im Jungfraumassiv so charakteristische, hier auch durch ein Photogramm wiedergegebene Wolke, so daß die „Staublawine" der eigentlichen Lawine gewöhnlich vorangeht. Je nach der Beschaffenheit des Materiales, aus welchem die gleitende oder frei fallende Masse besteht, nimmt die Lawine einen besonderen Typus an; am zweckmäßigsten werden vier solche Typen auseinandergehalten.

Das wilde, stark vereiste Rottal am Nordwestabhange der Jungfrau wird natürlicherweise häufig von Lawinen betroffen, die ihren Ursprung in der Firnregion haben. Auch sie weisen eine derjenigen der Grundlawinen ähnelnde Struktur auf. Reine Firnlawinen sind in großer Höhe über dem Meere verhältnismäßig selten, zwischen 2500 und 3500 m Höhe aber sehr gewöhnlich. Die Sturzbahnen, auf denen sie ihren Weg in die Tiefe suchen, halten sie mit einiger Regelmäßigkeit ein und sind deshalb weniger als die Neuschnee- und Sinterawinen zu fürchten, die ganz regellos auftreten und auch an keine Temperaturgrenze gebunden sind. Die Unglücksfälle, deren die Zeitungen alljährlich Erwähnung tun, gehören fast ausnahmslos der letztgenannten Kategorie an. S. Günther.

Paolo Zonta: Über das von Geißlerröhren im Magnetfelde ausgesandte Spektrum. (Il nuovo Cimento 1904, ser. 5, vol. VII, p. 321—333.)

Über die Anderungen, welche das Magnetfeld im Spektrum der Vakuumröhren hervorbringt, liegt eine größere Zahl teils älterer, teils neuerer Versuche vor. Die erste Beobachtung hierüber scheint A. Trève 1870 gemacht zu haben, der angegeben, daß eine Wasserstoffröhre unter der Einwirkung des Magnetismus ihre gewöhnliche kirschrote Farbe mit einer gelblichen oder weißlichen vertauscht, und daß die Spektrallinien, besonders die rote, verblassen und sich verbreitern, während gleichzeitig ein schwaches, kontinuierliches Spektrum sich entwickelt und eine orange Linie, nach Secchi die des Natriums, hell leuchtet. Dieser Trèvesche Versuch kann leicht wiederholt werden, wenn der kapillare Teil der Röhre, auf den der Magnet einwirkt, hinreichend dünn ist. Von Chautard ist dieser Versuch dann auf eine größere Anzahl von Stoffen ausgedehnt und bei allen (außer beim Stickstoff) eine Änderung, und zwar größere Helligkeit und das Auftreten vieler neuer,

feiner Linien, konstatiert worden. Nach der Entdeckung von Zeeman mit ihren experimentellen und theoretischen Konsequenzen, war es nun von Interesse, zu untersuchen, ob die experimentell ermittelte, theoretisch aber noch nicht näher behandelte und erklärte Trèvesche Erscheinung eine spezifische Wirkung des Magnetismus sei oder von anderen Ursachen bedingt werde.

Herr Zonta hat diese Aufgabe zu lösen gesucht durch eine Untersuchung, welcher er sieben verschiedene Gase unterzog, nämlich Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, Zinnchlorid, Siliciumchlorid und Stickstoff. Er ging dabei von der Erwägung aus, daß im wesentlichen die von Trève beobachtete Erscheinung in einem Breiter- und Blaßwerden der Linien bestand, einer Wirkung, die auch hervorgebracht werden kann durch Verwendung von Kondensatoren, durch Zusammendrängen des Lichtes in der Kapillare oder durch Steigerung des Druckes. Secchi hatte in dieser Beziehung einen interessanten, wenig bekannten Versuch angestellt: er fertigte sich eine Geißlerröhre mit mehreren Kapillarabschnitten von verschiedenem Durchmesser und beobachtete, daß das Entladungsspektrum mit dem Durchmesser variierte; die Linien waren um so verwaschener, je enger die Bahn war. Bedenkt man nun, daß im Magnetfelde der Lichtfaden der Kapillare verschoben und gegen die Wand gedrängt wird, so könnte die Trèvesche Erscheinung in die gleiche Rubrik gebracht werden wie die Wirkungen der Kondensatoren, des Zusammendrängens des Lichtes und der Drucksteigerung.

Von den drei Wegen, welche zur Lösung der gestellten Aufgabe sich darboten, wählte Verf. den einen, daß er an den genannten Gasen entscheiden wollte, ob das Spektrum, welches ein Magnetfeld in einer Vakuumröhre erregt, auch erhalten werden kann durch bloße Anwendung von Kondensatoren.

Das Ergebnis der mitgeteilten Versuche, die Vergleichung der photographischen Bilder, die in der Abhandlung reproduziert sind, lehrte, daß die gestellte Frage bejahend zu beantworten ist, daß also in den Versuchen von Trève und Chautard sich keine spezifische Wirkung des Magnetismus dokumentiert, und daß die hier behandelte Erscheinung nichts zu tun hat mit dem Zeemanschen Phänomen. — Eine vollkommen erschöpfende Theorie der Erscheinungen, die in gleicher Weise wie durch Magnetismus auch durch Einschalten von Kondensatoren oder durch Steigerung des Druckes herbeigeführt werden können, ist nicht leicht zu geben; „wenn man aber weiß, daß mit der Änderung des Verhältnisses zwischen Elektrizitätsmenge und Querschnitt der Kapillare manche Linien aufleuchten und manche andere blaßer werden, daß sie aber stets an ihrem Orte festbleiben, ist es natürlich, anzunehmen, daß die schwingenden Atome aus verschiedenen Elementarsystemen zusammengesetzt sind, welche unter verschiedenen Bedingungen verschieden erregt werden."

O. Maas: Über den Aufbau des Kalkskeletts der Spongien in normalem und $CaCO_3$-freiem Seewasser. (Vhdl. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1904, XIV, 190—201.)

Verf. studierte die Entwickelung von Kalkschwammlarven in Meerwasser, aus dem der kohlensaure Kalk entfernt war, und erzog aus denselben kleine Schwämmchen, denen alle stützenden Kalknadeln fehlten. Es ist dies Resultat von Bedeutung für die Beurteilung gewisser Theorien, die über die Verwendung der im Meerwasser enthaltenen Salze bei der Skelettbildung der Meerestiere aufgestellt wurden. Steinmann hatte vor einiger Zeit die Ansicht vertreten, daß das im Meerwasser stets vorhandene $CaSO_4$ durch ein Ausscheidungsprodukt der Tiere — etwa NH_4CO_3 — in $CaCO_3$ übergeführt werde. Dies trifft nun im vorliegenden Fall nicht zu, da das von $CaCO_3$ frei gemachte Meerwasser $CaSO_4$ in normaler Menge enthielt, ohne daß, wie oben erwähnt, die Larven dasselbe zur Skelettbildung verwandt hätten. Es muß also das Calciumcarbonat selbst, in so geringer Menge es auch im Meerwasser vorhanden ist, das Material für die Skelettbildung liefern. Selbst nach Verringerung des $CaCO_3$-Gehaltes — z. B. durch Vermischung normalen und $CaCO_3$-freien Seewassers — war noch eine Skelettbildung möglich, nie aber in völlig $CaCO_3$-freiem Wasser. Verf. schließt daraus, daß von den Tieren keinerlei Basen produziert werden, welche sich mit den im Gips enthaltenen SO_4-Ionen vereinigen und so das Ca desselben für die im Wasser vorhandenen CO_2-Ionen frei machen.

Mit dem Ausbleiben der Skelettbildung gehen dann auch weitere Entwickelungsanomalien Hand in Hand, die schon am ersten Tage des Festsetzens den Unterschied zwischen skelettlosen und skelettbesitzenden Schwämmen deutlich erkennen lassen; es sind dies: mangelhafte Ausbildung des Gastralraumes, Ausbleiben des Osculums und Wurzelschopfes. Verf. führt diese Abweichungen nicht auf direkte Einwirkung des anders zusammengesetzten Mediums zurück, sondern auf das Fehlen des durch die Bildung der Nadeln ausgeübten Entwickelungsreizes. Wenn auch, phylogenetisch betrachtet, die Röhrenform der Schwammkörper das Primäre, die Bildung der Nadeln das Sekundäre sein möge, so wirke doch ontogenetisch die Bildung der Nadeln als Reiz für die Ausbildung des Gastralraumes, die Vermehrung der Gastralzellen usf. Es geht dies daraus hervor, daß Kieselschwammlarven, welche durch das Fehlen des $CaCO_3$ in ihrer Skelettbildung nicht behindert wurden, da sie schon im mütterlichen Körper einen Vorrat von Skelettnadeln erhalten, sich in demselben Wasser normal entwickelten. Auch Larven, welche in normalem Seewasser, an der oberen Wasserschicht haftend, sich entwickelten, bildenweniger Nadeln und gehen — wohl wegen der fehlenden Stütze — bald zugrunde.

Verf. diskutiert des weiteren die Vorgänge bei der Nadelbildung selbst. Es ist in neuerer Zeit mehrfach die Frage erörtert worden, inwieweit es sich bei den tierischen Skelettbildungen um Kristallisation oder um Vorgänge organischer Natur handelt (vgl. u. a. Rdsch. XVII, 1902, 44 u. 389). Das chemische, physikalische und optische Verhalten der Spongiennadeln entspricht nach Herrn Maas durchaus dem des Kalkspats und veranlaßt ihn, eine Nadel als einheitliches Kalkspatindividuum zu betrachten; anderseits sprechen manche Erscheinungen — Einwirkung von NaOH und KOH, welche die Nadeln „unter Erhaltung einer Scheide vom Rande her angefressen" erscheinen lassen, so daß statt des einheitlichen Individuums nun zahlreiche Kalkspatkriställchen zu unterscheiden sind, ähnlicher Zerfall in Einzelpartikel nach stärkerem Erhitzen, welches die Nadel mit hörbarem Knall dekrepitieren läßt — für das Vorhandensein eines zarten Wabenwerkes von organischer Substanz, welches sich in feinster Verteilung durch die Nadel ausspannt. Ähnlich wie Biedermann (vgl. d. oben zitierten Ref.) für Molluskenschalen, nimmt auch Herr Maas für die Spongiennadeln an, daß die Zellen, welche die Form der Nadeln vorzeichnen, den kohlensauren Kalk aufspeichern, daß aber die Abscheidung desselben ein wahrer Kristallisationsprozeß ist. Dieser Doppelvorgang läßt sich nun, wie Herr Maas weiter ausführt, experimentell in seine beiden Komponenten zerlegen. Die in $CaCO_3$-freiem Wasser gezüchteten Schwämme erhalten keine Kalknadeln, wohl aber treten die Zellen zu entsprechenden Gruppen zusammen, und es kann sogar ein organisches Substrat oder Surrogat für die fehlenden Nadeln erzeugt werden. Anderseits werden bei Zusatz des skelettbildenden Salzes, auch wenn der organische Zusammenhang und die reguläre Anordnung der Zellen schon gestört ist, noch Kalkgebilde erzeugt, welche zwar unregelmäßige Form, aber alle kristallographischen Eigenschaften des Kalkspats besitzen.

Verf. weist auf die Beziehungen hin, welche sich zwischen seinen Untersuchungen und den früheren Studien

von Herbst über die Entwickelung von Seeigellarven in Medien von verschiedener Zusammensetzung ergaben (Rdsch. VIII, 1893, 199; IX, 1894, 59; XI, 1896, 314; XIX, 1904, 187), und spricht die Vermutung aus, daß auch die Kalkschwämme sich für ähnliche Versuche, wie die von Herbst angestellten, eignen dürften. R. v. Hanstein.

G. Lopriore: Über Chlorophyllbildung bei partiärem Lichtabschluß. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 385—393.)

Bekanntlich vermögen einige Pflanzen auch im Dunkeln Chlorophyll zu erzeugen, wie die Kotyledonen verschiedener Nadelbäume und die Keimpflanzen der Lärche und des Lebensbaumes. Herr Lopriore erörtert nun einige weitere, wenig bekannte Fälle von Chlorophyllbildung in Organen und Geweben, in denen sie sonst nicht aufzutreten pflegt.

An Wasserkulturen von Vicia Faba, die in Glasgefäßen bei diffusem Tageslicht ausgeführt wurden, machte Verf. die Wahrnehmung, daß der Zentralzylinder der Haupt- und Nebenwurzeln regelmäßig und in abnehmendem Grade von der Basis zum Scheitel ergrünt. Der Farbstoff findet sich im Grundparenchym des Zentralstranges und tritt dort teils in Form ergrünten Plasmas, teils an individualisierte Plasmakörner gebunden auf; letztere kommen auch in der Wurzelrinde vor, vermögen ihr aber wegen ihrer geringen Zahl und ihrer Zerstreuung in weitlumigeren Zellen nicht die gleiche grüne Farbe wie dem Zentralzylinder zu erteilen.

Die spektroskopische Untersuchung eines alkoholischen Auszuges des grünen Farbstoffes zeigte, daß es sich tatsächlich um Chlorophyll handelte. Ist dasselbe photosynthetisch wirksam, so würde sein Auftreten im Grundparenchym des axilen Stranges, das radienförmig zwischen den Elementen des Leitsystems eindringt, die Leitung der Assimilate auf dem kürzesten Wege erheblich begünstigen.

Bemerkenswert ist, daß auch im epikotylen Stengelglied, im Stengel und im Blattstiel die Leitbündel sehr regelmäßig von Chloroplasten begleitet werden, und daß auch die Kotyledonen keimender Samen die rudimentären Leitbündel auf Quer- und Längsschnitten in Form von makroskopisch wahrnehmbaren grünen Punkten erkennen lassen, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als ergrüntes, die Spiralgefäße umgebendes Parenchym erweisen.

Der zweite von Herrn Lopriore beschriebene Fall von Chlorophyllbildung im Innern eines Organes betrifft die Samen der japanischen Mispel (Eriobotrya japonica Lindl.). Trotz des zolldicken Fruchtfleisches und der braunen, dicken Samenhülle ergrünen hier die Kotyledonen an ihrer organischen Basis, d. h. in unmittelbarer Nähe des Embryos, um eine ganz bestimmte, kuppelartige Region. Allerdings konnte hier eine spektroskopische Untersuchung noch nicht ausgeführt werden. Keimversuche mit Samen, die sich unter Senebierschen Glasglocken mit Kaliumbichromat- bzw. Kupfersulfatlösung befanden, sowie mit solchen, die ihrer Tegumente beraubt worden waren, zeigten, daß das Licht eine fördernde Wirkung auf die Samenkeimung ausübte, und daß das Ergrünen gleichen Schritt hielt mit der Keimung. Wie bei den Kotyledonen von Vicia Faba zeigen auch bei denen von Eriobotrya die ersten Spiralgefäße des Leitungssystems einen Saum von grünen (oder gelben) Körnern. Dasselbe gilt von dem Leitungssystem der Wurzeln oder Stengel, so daß auch hier eine Beziehung zwischen Ergrünen und Stoffleitung anzunehmen ist.

Ein noch charakteristischeres Beispiel grüner Samen bieten Pistaciamandeln (Pistacia vera L.) dar, die als ein bestimmter Abstufungsgrad der grünen Farbe gelten (ital. verde pistacchio). Trotz der rötlichen oder braunen Samenhülle, des fleischigen, rötlichen Exocarps und des verholzten Endocarps sind die Kotyledonen tief grün gefärbt. In den allerersten Stadien der Frucht erscheinen aber auch Exo- und Endocarp grün; später, wenn sie diese grüne Farbe verlieren und dabei dicker und härter werden, lassen sie doch allem Anscheine nach das Licht durchdringen und den Samen ergrünen, der schon vorher eine äußerst kleine, grüne Spitze aufweist. Die in manchen Handbüchern zu findende Angabe, daß die Samen durch Aleuronkörner grün gefärbt seien, ist falsch. Die mikroskopische Untersuchung der Kotyledonen zeigte, daß die grüne Farbe durch die Chloroplasten bedingt wird, die an der Peripherie zahlreicher sind und von hier ab gegen die inneren Kotyledonarschichten abnehmen. Ein alkoholischer Auszug ließ im Spektroskop deutlich die für das Chlorophyll charakteristischen drei Absorptionsstreifen im Rot, Gelb und Grün erkennen. F. M.

Literarisches.

A. Gray: Lehrbuch der Physik. Autorisierte deutsche Ausgabe von Prof. Felix Auerbach. I. Band: Allgemeine und spezielle Mechanik. XXIV u. 837 S. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

An größer angelegten physikalischen Lehrbüchern ist in der deutschen Literatur wohl kein Mangel, es sei nur an die vortrefflichen Werke von Müller-Pouillet, Wüllner und Chwolson erinnert, die ungefähr im gleichen Umfange das Gesamtgebiet der Physik behandeln. Während jedoch die erwähnten Werke Experimentalphysiken sind und mathematische Beweise mehr in den Hintergrund treten lassen, vereinigt das vorliegende Buch, dessen Verfasser der Nachfolger Lord Kelvins auf dem Glasgower Lehrstuhl ist, Experiment und Theorie in einer ganz eigenartigen und ausgezeichneten Weise. In breiter, für den Anfänger bestimmter Darstellung mit den Elementen des Gegenstandes beginnend, steigt Verf. zu den kompliziertesten Problemen hinauf. Man wird aber den mathematischen Entwickelungen des Verf. ohne Schwierigkeit folgen können, da sie sich durch Einfachheit und große Klarheit auszeichnen und gerade die Art, wie in dem Werke die naturwissenschaftlichen Probleme mathematisch behandelt werden, es zur Einführung in die theoretische Physik sehr geeignet macht. In der Auswahl des Stoffes werden manche Probleme berücksichtigt, die in deutschen Physikbüchern meist nicht behandelt sind, so die Kinematik und Geometrie der Bewegungen (S. 13—122), die graphische Statik (S. 339—350), das Gleichgewicht und die Bewegung einer Kette (S. 351—370) usw. — Dies und die von den deutschen vielfach abweichende, interessante Darstellungsweise, deren Hauptvorzug die oben erwähnte Verschmelzung von Theorie und Erfahrung ist, die vielfachen Hinweise auf Fragen aus dem täglichen Leben, der Technik usw. werden ihre anregende Wirkung auf das deutsche Publikum wohl nicht verfehlen, wie es zweifellos von nicht geringem Reiz und Nutzen ist zu erfahren, wie die physikalische Wissenschaft in dem Lande behandelt wird, „dem sie einen so großen Teil ihrer wunderbarsten Fortschritte verdankt". — Hoffentlich werden wir über die weiteren Bände des Werkes, dessen Übersetzung ausgezeichnet gelungen ist, bald berichten können. P. R.

W. Schallmayer: Vererbung und Auslese im Lebenslauf der Völker. 386 S., 8°. (Jena 1903, G. Fischer.)

B. Rawitz: Urgeschichte, Geschichte und Politik. 362 S., 8°. (Berlin 1903, Simion Nachf.)

Derselbe: Die Unmöglichkeit der Vererbung geistiger Eigenschaften beim Menschen. (Biolog. Centralbl. XXIV, 1904, 396—408.)

J. G. Meyer: Die Kulturgeschichte im Lichte der Darwinschen Lehre. (Gemeinverständl. Darwinistische Vortr. u. Abhandl., herausgegeben von W. Breitenbach, Heft X.) 87 S., 8°. (Odenkirchen 1904, Breitenbach.)

F. Kropotkin: Mutual aid a factor of evolution. (London 1902, Heinemann.)

Ist die Selektionslehre begründet, so muß sie sich auch in der Geschichte der Menschheit bewahrheiten, und läßt sich dies zeigen, so dürfen Nationalökonomie und Politik an dieser Tatsache nicht achtlos vorübergehen. Es fehlt nicht an Schriften, sowohl auf naturwissenschaftlicher als auf sozialpolitischer Seite, welche mehr oder weniger zielbewußt diesen Standpunkt vertreten und auch zum Teil auf Grund desselben praktische Forderungen an die Ausgestaltung des Staatswesens stellen. Bei der außerordentlichen Weitschichtigkeit des hier zu bearbeitenden Materials und den hohen Anforderungen, welche eine sachgemäße Durcharbeitung desselben an die Kenntnisse des Autors stellt, der auf biologischem, soziologischem und kulturgeschichtlichem Gebiet gleichmäßige und ziemlich umfassende Kenntnisse besitzen müßte, ist es nicht zu verwundern, daß eine völlige Klärung der einschlägigen Fragen, die zu praktischen Maßnahmen hätte führen können, bisher noch nicht erzielt wurde. Da jedoch auf die Dauer ein Ignorieren wissenschaftlich feststehender Tatsachen auch auf dem Gebiete des staatlichen und wirtschaftlichen Lebens nicht angängig ist, so ist eine immer gründlichere und intensivere Diskussion der hier in Betracht kommenden Fragen durchaus erwünscht. Es ist daher vor einigen Jahren von einer Vereinigung, an deren Spitze die Herren E. Häckel, J. Conrad und E. Fraas standen, ein Preis ausgeschrieben worden für die beste Bearbeitung des Themas: „Was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenzlehre in bezug auf die innerpolitische Entwickelung und Gesetzgebung der Staaten?“ Aus den 60 eingelaufenen Preisarbeiten wurden zehn ausgewählt, um in einem Sammelwerk unter dem Titel „Natur und Staat“, dessen Redaktion Herr H. E. Ziegler übernommen hat, veröffentlicht zu werden. Das hier vorliegende Buch des Herrn Schallmayer, dem der erste Preis zuerkannt wurde, bildet den dritten Band dieses Sammelwerkes.

Einen Vorzug des Buches bildet die maßvolle Beschränkung, mit der sich der Verf. überall im Rahmen derjenigen Gebiete der Soziologie zu halten sucht, die wirklich auch einer naturwissenschaftlichen Behandlung fähig sind, und die Sorgfalt, mit der er es vermieden hat, seiner Darstellung einen nach irgendwelcher Richtung parteipolitischen Charakter zu geben. Es soll damit natürlich in keiner Weise gesagt sein, daß in Schriften politischen Inhalts nicht gelegentlich ein sehr energisches Betonen eines Parteistandpunktes am Platze sein könnte; wo es sich aber darum handelt, neuen Gedanken und Auffassungen erst die Wege zu bereiten, da ist eine möglichst objektive, keinen an sich berechtigten Parteistandpunkt verletzende Darstellung am Platze, und einer solchen hat sich Herr Schallmayer durchweg befleißigt. Um zunächst auch den auf biologischem Gebiet nicht bewanderten Leser einigermaßen zu orientieren, gibt er einleitend eine Übersicht über den wesentlichen Inhalt der Deszendenz- und Selektionslehre, erörtert darauf die tatsächlichen Beobachtungen bei der Reifung und Vereinigung der Keimzellen, welche die objektiven Grundlagen der neuen Vererbungstheorien bilden, und geht dann spezieller auf die Weismannsche Vererbungslehre ein, der er sich im wesentlichen anschließt, indem er Vererbung erworbener Eigenschaften nur insofern als möglich betrachtet, als eine Beeinflussung der Keimzellen angenommen werden kann. An diese vorbereitenden Darlegungen schließt sich nun die Behandlung des eigentlichen Themas, welche in zwei Hauptteile sich gliedert, in die Erörterung der Erbwerte und der Traditionswerte. Bei dem soeben gekennzeichneten Standpunkt des Verf. beschränkt sich der erste Teil naturgemäß auf diejenigen Eigenschaften, die schon in der Keimesanlage begründet sind, in erster Linie die Instinkte — die beim Menschen um so mehr zurücktreten, je höher die Intelligenz sich entwickelt — und die Denkfähigkeit; von Wichtigkeit sind aber auch pathologische Anlagen, welche die Keimzellen beeinflussen und zur Entwickelung körperlich oder geistig minderwertiger Individuen führen können. Verf. führt nun aus, wie im Urzustande des Menschengeschlechts der härtere Kampf ums Dasein dazu führte, solche schlechter veranlagten Individuen auszumerzen und dadurch den Durchschnitt der erblichen Anlagen auf ein höheres Niveau zu bringen, wie aber die steigende Kultur selbst allmählich zu einer Verschiebung, ja schließlich teilweise zur Umkehrung dieser Verhältnisse führt. Der Kriegsdienst, der ursprünglich im Sinne der natürlichen Auslese den stärkeren, besser veranlagten Persönlichkeiten das Übergewicht über die minderwertigen verlieh und die letzteren, die seinen Anstrengungen nicht gewachsen waren, meist vor der Fortpflanzungszeit vernichtete, wirkt heute gerade im umgekehrten Sinne, indem er selbst im Frieden gerade die körperlich höherwertigen Individuen in ihrem Erwerb beeinträchtigt und später als die Minderwertigen zur Eheschließung gelangen läßt. Der Vorteil, den die ersteren durch die persönliche Kräftigung genießen, kommt vom Standpunkt der Weismannschen Lehre aus für die Nachkommenschaft nicht in Betracht. Ebenso wirken alle in hygienischer Beziehung getroffenen und noch zu treffenden Maßnahmen den auslesenden Wirkungen gewisser Krankheiten (Tuberkulose, Gehirnerkrankungen) geradezu entgegen. In diesen und ähnlichen Wirkungen sieht Herr Schallmayer den natürlichen Grund für die geschichtliche Tatsache, daß hochkultivierte Völker meist nach einer gewissen Zeit der Degeneration verfielen. Nicht eine natürliche, der des menschlichen Individuums vergleichbare Alterserscheinung, sondern vielmehr nur die durch die verfeinerte Kultur selbst bewirkte Kontraselektion sei die Ursache dieser auffallenden Tatsache. Unter den Krankheiten sind vom Standpunkte der Selektion besonders verderblich diejenigen, welchen (wie den Geschlechtskrankheiten, dem Alkoholismus und gewissen Gehirnerkrankungen) eine schädliche Einwirkung auf die Keimzellen und damit indirekt auch auf die Nachkommenschaft zukommt.

Aber nicht nur die direkt vererbbaren Eigenschaften, sondern auch die Traditionswerte, die den eigentlich geistigen Besitz der Menschheit in Form von Recht, Sitte, Religion, Ehrbegriff, Nationalgefühl, Kunst, Wissenschaft usf. darstellen, unterliegen insofern der Selektion, als ein Volk, das mit besseren, zum Kampf ums Dasein tüchtiger machenden Traditionswerten ausgestattet ist sich anderen gegenüber besser zu behaupten vermag, wie die Geschichte vielfach beweist. Für die praktische, die Ergebnisse der Selektionslehre beachtende Politik sind gerade diese Traditionswerte von hoher Bedeutung, insofern sie einer erheblich schnelleren Beeinflussung und eventuellen Abänderung fähig sind als die eigentlichen Erbwerte. Können letztere nur sehr allmählich in langen Zeiträumen eine Veränderung erfahren, so ist eine solche bei den ersteren, die durch Erziehung, Unterweisung und Unterricht von einer Generation zur anderen fortgepflegt werden, mit viel geringeren Schwierigkeiten verbunden. Allerdings ist auch hier ein zu schroffer Übergang meist nicht von dauerndem Erfolg, wie der bald eintretende Rückschlag nach manchen zu rasch eingeführten Reformen in der Geschichte verschiedener Völker beweist; auch ist die Fähigkeit zu schnellem oder langsamem Übergang in dieser Beziehung nicht bei allen Völkern gleich. Als zwei Extreme in dieser Richtung führt Verf. die beiden ostasiatischen Nachbarvölker an: die in Jahrtausende währender Abgeschlossenheit infolge des Zusammentreffens einer Reihe von günstigen Faktoren ohne Degeneration auf hoher Kulturstufe verbliebenen Chinesen und die innerhalb weniger Jahrzehnte zielbewußt und mit Erfolg in eine ganz neue Kulturrichtung hineingesteuerten Japaner.

Indem Verf. zu der Frage übergeht, wie die Se-

lektionslehre nun praktisch für die Politik zu verwerten sei, hebt er hervor, daß alle Staaten und Regierungen bisher zu einseitig das Wohl der jeweilig lebenden Generationen ins Auge gefaßt hätten; das dauernde Wohl der Staaten aber hänge vielmehr davon ab, daß auch der späteren Nachkommen gedacht werde. Es komme daher alles darauf an, daß die Volkskraft dauernd gesund erhalten werde. Dies möchte Verf. verwirklicht sehen dadurch, daß die Bedingungen zu baldiger Erreichung eines zur Familienbegründung hinreichenden Erwerbes namentlich für die körperlich und geistig besser veranlagten Individuen günstiger gestaltet werden; neben den hygienischen Maßnahmen zugunsten der Kranken oder mit vererbbarer Konstitutionsschwäche Behafteten wünscht er gesetzliche Vorschriften, welche zunächst die Geschlechtskranken, womöglich aber auch die Gehirnkranken, Gewohnheitssäufer, Gewohnheitsverbrecher und Tuberkulösen von der Fortpflanzung ausschließen; mit Recht fordert er vor allem nachhaltige und gründliche Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten. Was die Traditionswerte betrifft, so verlangt er vor allem eine höhere Einschätzung des Wohles der kommenden Generation, eine Schärfung des Ehrgefühls, welche es einem mit vererbbarer Krankheitsanlage Behafteten als ehrenrührig erscheinen läßt, diese Disposition weiter fortzupflanzen, sowie eine Verurteilung aller die natürliche, eheliche Fortpflanzung beeinträchtigenden künstlichen Maßregeln.

Den hier von Verf. im einzelnen noch gegebenen Anregungen an dieser Stelle zu folgen, würde zu weit führen. Ebensowenig kann hier näher darauf eingegangen werden, inwieweit dem Referenten die hier kurz skizzierten Forderungen zu weit zu gehen scheinen, und wo Herr Schallmayer das Recht der Gegenwart auf Kosten der Zukunft etwas zu gering zu bewerten scheint. Bei einem so weitschichtigen Gebiet wird es im einzelnen immer Meinungsverschiedenheiten geben. Abschließend kann nur wiederholt werden, daß Verf. die schwierige hier gestellte Aufgabe mit sorgfältig abwägender Vorsicht zu lösen versucht hat und daß das Buch jedem Leser viel Anregung zu weiterem, eigenem Nachdenken bieten dürfte.

In mancher Beziehung verwandten Inhaltes ist das Buch des Herrn Rawitz. Auch dieser Autor wünscht die Lehren der Entwickelungslehre für die Staatsentwickelung fruchtbar gemacht zu sehen, betont aber in erster Linie das, was der gegenwärtigen Generation not tut. Im Gegensatz zu Herrn Schallmayer nimmt Herr Rawitz die bedingte Möglichkeit der Vererbung erworbener Eigenschaften an. Einleitend betont Herr Rawitz nachdrücklich, daß der Mensch von Anfang an ein geselliges Wesen gewesen sein müsse, daß seine spezifischen Fähigkeiten — so z. B. die artikulierte Sprache — nur im geselligen Leben sich ausgebildet haben könne. Noch heute lernt, wie die gelegentlich beobachteten Fälle im freien Naturzustand aufgewachsener Kinder zeigen, der allein sich selbst überlassene Mensch nicht sprechen. Erst mit der Sprache aber sei das Ichbewußtsein erwacht und der bis dahin nur als Individuum dahinlebende Mensch zu einer selbst bewußten, sich zur Außenwelt und zu den Mitmenschen im Gegensatz fühlenden Persönlichkeit geworden. Auf Grund der hierdurch beginnenden Entwickelung verschieden gearteter, sich ihrer selbst und ihres relativen Wertes bewußter Persönlichkeiten sei die Arbeitsteilung angebahnt, sei aus der bis dahin tierähnlich ohne wesentlichen Unterschied der Individuen dahinlebenden Herde die den ersten Zustand menschlicher Kultur darstellende Horde geworden. Verf. führt nun weiter aus, wie die Geschichte aller Völker uns den Widerstreit der beiden Prinzipien erkennen lasse, die schon auf den untersten Kulturstufen in die Erscheinung traten: des, je nach dem Entwickelungszustand, durch einen Herrscher oder durch eine straffe Staatsverfassung repräsentierten Gesamtwillens und der nach eigener, freier Betätigung ringenden Persönlichkeit. Nur die Staaten vermögen sich, wie Herr Rawitz weiter ausführt, andauernd auf der Höhe zu halten, in denen diese beiden Richtungen in harmonischer Weise gegen einander abgewogen sind; dies war im fast idealen Sinne der Fall während der besten Zeit des Römerreichs, in etwas geringerem in England. Die asiatische Despotenreiche, Rom zur Kaiserzeit, Spanien u. a. zeigen die nachteiligen Folgen zu starken Betonens der Staatsübermacht gegenüber der Persönlichkeit; bei den Juden, den Hellenen und während gewisser Zeiten der deutschen Geschichte auch bei diesen zeigt sich der entgegengesetzte Fehler, der eine gedeihliche Staatsbildung unmöglich macht. In der Gegenwart sieht Verf. wiederum die Gefahr eines zu starken Eindämmens der Persönlichkeit. Herrn Rawitz bei diesen Ausführungen und bei den von ihm empfohlenen Reformvorschlägen hier weiter zu folgen, verbietet der Charakter dieser Zeitschrift, der Erörterungen nicht speziell naturwissenschaftlicher Natur ausschließt.

In den einleitenden Abschnitten betont Verf. gelegentlich, daß die geistigen Errungenschaften des Menschen nicht vererblich seien. In der an dritter Stelle genannten kleinen Veröffentlichung nimmt er diesen Gedanken noch einmal auf, um ihn weiter zu begründen. Nach einigen kritischen Bemerkungen über Erörterungen anderer Autoren führt er aus, daß überall im Tierreich nur Organe, nicht aber die Funktionen vererbt würden. Nicht die Atmung sei vererbbar, sondern nur die Lunge, nicht der Kreislauf, sondern nur Herz und Blutgefäße. So werden auch nicht die geistigen Fähigkeiten vererbt, sondern nur das Organ derselben, das Zentralnervensystem. Ersteres sei schon deshalb nicht möglich, weil die Ganglienzellen keinen eigentlichen Stoffwechsel haben, wohl Nährstoffe brauchen, dieselben aber in nichts anderes umwandeln. Nur dadurch, daß die Substanz der Ganglienzelle im wesentlichen dieselbe bleibe, sei die Existenz des Gedächtnisses verständlich, welches Verf. definiert als die „auf identische Reize in immer identischer Weise wiederkehrende Rhythmik der Molekularbewegung in den Ganglienzellen“. Ohne auf diese in der kleinen Arbeit mehr flüchtig skizzierte als wirklich streng begründete Argumentation hier näher eingehen zu können, muß Referent darauf hinweisen, daß wohl die direkte Vererbung geistiger Errungenschaften — also z. B. bestimmter Kenntnisse, Fertigkeiten usf. — ausgeschlossen ist, nicht aber die Vererbung einer gewissen Fähigkeit, solche Kenntnisse sich schneller oder langsamer anzueignen, was Verf. selbst ja auch zugesteht in den Worten: „Was die Ganglienzelle vererben kann, ist die schnellere oder langsamere Beweglichkeit ihrer Moleküle.“ Es wird also mit dem Organe doch auch eine gewisse Funktionsfähigkeit vererbt, die auf dem hier in Rede stehenden Gebiet als geistige Anlage bezeichnet wird.

Referent glaubt mit dem Verf., daß die Bezeichnung „geistige Eigenschaften“ einer klaren Definition bedürfe; wenn aber Verf. sagt, daß unter Eigenschaft immer ein Körperteil verstanden wäre, und daß deshalb der Ausdruck „geistige Eigenschaft“ eine contradictio in adjecto enthalte, so ist dies nicht zutreffend. Nicht daß ein Adler Augen hat, sondern daß diese Augen scharfsichtig sind, ist eine Eigenschaft desselben.

Die kleine Schrift des Herrn Meyer stellt sich im kleinen eine ähnliche Aufgabe wie die des Herrn Rawitz, nur ist die Behandlung des Gegenstandes in Anbetracht des geringen Umfanges der Schrift mehr skizzenhaft, namentlich in den ersten Abschnitten. Die vom Verf. aufgestellten Sätze: „Derjenige staatliche Organismus ist der stärkere und am besten angepaßte, welcher am meisten systematisch differenziert, in einzelne Organe gesondert ist“, und an anderer Stelle: das politische Gemeinwesen sei das bestorganisierte, „welches das einheitliche Wollen seiner Bürger am besten, am nachdrücklichsten in die Tat umsetzen kann“, entsprechen durchaus der Rawitzschen Forderung einer harmoni-

schen Ausgleichung zwischen Gesamtinteresse und Persönlichkeit. Auch diese kleine Schrift ist, wie dies in der Natur des behandelten Gegenstandes liegt, größtenteils mehr politischen als eigentlich naturwissenschaftlichen Inhaltes, so daß hier von einem näheren Eingehen auf denselben aus den oben angeführten Gründen Abstand genommen werden muß.

Auch Herr Kropotkin geht davon aus, daß gleiche Gesetze die Entwickelung der Tiere und der menschlichen Gesellschaft beherrschen. Er sucht in dem vorliegenden Buche den Nachweis zu führen, daß die Darwinsche Annahme, der Kampf ums Dasein sei zwischen den Genossen derselben Art oder zwischen Angehörigen verwandter Arten besonders heftig, irrtümlich sei, da im Gegenteil die Erfahrung lehre, daß Nahrung selbst für eine größere Zahl von Tieren, als sie gleichzeitig existieren, auf der Erde vorhanden sei; nicht Übervölkerung sondern Unterbevölkerung sei die Regel. Es sei demnach nicht der Wettbewerb um die Nahrung welcher die Tiere dezimiere, sondern vielmehr der Kampf mit ungünstigen klimatischen Verhältnissen und anderen ungünstigen Lebensbedingungen. Solche aber üben, wie Herr Kropotkin weiter ausführt, keine auslesende und züchtende Wirkung, sondern alle Artgenossen, welche einer solchen Katastrophe entrinnen (harte Winter, Schneestürme, andauernder Nahrungsmangel u. dgl.) gehen stark geschwächt aus derselben hervor. Wäre diese Art des Daseinskampfes das einzige die Entwickelung beherrschende Prinzip, so müßte eine beständige Verschlechterung der Konstitution die Folge sein. Es sei jedoch dem Gesetz des Kampfes ums Dasein ein zweites, wichtigeres gegenüberzustellen, das der gegenseitigen Unterstützung der Artgenossen, wie es sich in den zahlreichen Fällen der Geselligkeit oder vorübergehenden Lebensgemeinschaft zeige. Nur gesellig lebende Tiere — und handle es sich auch nur um vorübergehende Jagd- oder Wandergenossenschaft — haben sich zu höheren Formen entwickeln können, während die einzeln lebenden auf relativ niederer Stufe stehen geblieben seien. Es sei daher die Ausbildung geselliger Instinkte für die Arten ein wichtiger, fördernder Entwickelungsfaktor, ein erheblicher Vorteil im Daseinskampf der Arten unter einander geworden. Der größte Teil des Buches ist nun einer kurzen, kursorischen Darstellung der menschlichen Geschichte unter diesem Gesichtspunkt gewidmet. Gleich Rawitz sucht auch Herr Kropotkin im geselligen Leben die Grundbedingung für die eigentlich menschliche Entwickelung, weist auf die Zeugnisse der Urgeschichte für ein von Anfang an geselliges Leben hin und führt im einzelnen, unter Anführung reichhaltigen Quellenmaterials, aus, wie zu allen Zeiten, in den Horden der ältesten Zeit, in den Clanbildungen der Naturvölker, den verschiedenen ländlichen und städtischen Gemeinwesen des Altertums und Mittelalters alle wesentlichen Kulturfortschritte der gegenseitigen Unterstützung, dem unbewußten oder bewußten Zusammenwirken der Einzelnen zum Wohl der Gesamtheit zu danken seien, und wie auch heute neben dem stärkeren Hervortreten des Individualitätsprinzips im wirtschaftlichen Leben dem zielbewußten Zusammenwirken auf sozialem, wissenschaftlichem und künstlerischem Gebiet ein weites Feld offen stehe.

Was nun den Grundgedanken des Verf. betrifft, der zuerst durch Naturbeobachtungen im nördlichen und östlichen Asien in ihm angeregt wurde, so dürfte doch hierüber zweierlei zu bemerken sein: Erstens, daß bestimmte Feststellungen darüber, ob die Tierbevölkerung einer Gegend dem Nahrungsvorrat entspricht oder nicht, sehr schwer zu machen sind. Der Umstand, daß neu eingeführte Tiere sich schnell in einer bis dahin von ihnen nicht bewohnten Gegend verbreiten, beweist an sich nicht viel, da es selten genau zu ermitteln sein wird, ob nicht dafür andere, einheimische Arten in ihrem Besitzstand geschmälert werden. Zweitens ist nicht ohne weiteres zuzugeben, daß ungünstige klimatische Verhältnisse nicht züchtend wirken können. Wenn auch die nächste Folge derselben natürlich eine Schwächung der Tiere sein muß, so werden doch diejenigen Individuen, die solchen Katastrophen Widerstand leisten, im allgemeinen stärker und widerstandsfähiger sein als die erlegenen, und es wird auf diese Weise recht wohl eine den lokalen Verhältnissen besser angepaßte Rasse herangezüchtet werden können. Wenn Herr Kropotkin z. B. ausführt, daß die unter ungünstigen Verhältnissen lebenden sibirischen Pferde und Kühe ihren gut genährten europäischen Verwandten an Kraft bzw. Milchreichtum nachstehen, so ist hier die Folge der langen Züchtung durch den Menschen nicht berücksichtigt. Endlich aber ist es auch durchaus nicht zutreffend, wenn Herr Kropotkin betont, daß die große Mehrzahl der Tiere gesellig lebe. Für die niederen Tiere kann doch von einem geselligen Leben nicht recht gesprochen werden, denn wenn auch Tausende von Infusorien oder Entomostraken gleicher Art neben einander leben, so kann doch hier von einem fördernden Einfluß des geselligen Lebens ebensowenig gesprochen werden wie bei den Austern einer Austernbank oder bei den neben einander den Boden durchwühlenden Regenwürmern. Es gilt also das, was Verf. ausführt, im wesentlichen nur für die staatenbildenden Insekten und eine Anzahl höherer Wirbeltiere; auch unter den Säugern finden wir aber ungesellig lebende Arten (Gorilla, Tiger u. a. m.), die durchaus nicht als minderwertig bezeichnet werden können. Ohne die zweifellos fördernde Wirkung des geselligen Lebens verkennen zu wollen, kann Referent in dem „gegenseitigen Beistand“ deshalb ein allgemein wirkendes Naturgesetz nicht anerkennen.

R. v. Hanstein.

Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Begründet von der Deutschen zoologischen Gesellschaft. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin herausgegeben von Franz Eilhard Schulze. 20. Lieferung. Nemertini. Bearbeitet von Otto Bürger. Mit 15 Abbildungen.

Die Nemertinen sind walzenförmige oder bandförmige Würmer, die einen schlauchartigen, nach außen durch eine eigene Röhre und Öffnung vorstülpbaren Rüssel besitzen; derselbe ist vom Darm gesondert und ruht in einer besonderen, über dem Darm liegenden, völlig geschlossenen Höhle. Die Körperwand ist ungegliedert, aber mitunter ziemlich regelmäßig geringelt. Eine Leibeshöhle fehlt; alle Organe sind in ein gallertartiges Mesenchym eingebettet. Der Darm ist gerade, nie verästelt, aber häufig mit seitlichen Taschen versehen. Die Geschlechter sind getrennt.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, die in umfangreichen Laichmassen abgelegt werden, selten werden lebendige Junge geboren. Die Entwickelung erfolgt direkt und indirekt; die Larvenzustände sind das Pilidium oder die Desorsche Larve.

Die Nemertinen leben meist frei und nähren sich räuberisch von Würmern, Mollusken und kleinen Krebsen, aber auch von toten Tieren. Nur ausnahmsweise sind sie Schmarotzer oder Kommensalen von Mollusken und Krebsen. Sie bewegen sich meist kriechend, nur wenige vermögen zu schwimmen.

Die Nemertinen sind in der großen Mehrzahl Meeresbewohner, nur wenige Arten leben im Süßwasser oder auf dem Lande, in feuchter Erde und in modernden Pflanzenteilen. Die Meeresbewohner leben am Meeresboden und sind in allen Tiefen bis zu 2450 m gefunden worden, pelagisch leben sie selten.

Die Verbreitung der Nemertinen ist eine sehr ausgedehnte. Sie sind in allen Meeresgebieten heimisch, aber auch im Süßwasser fast aller Erdteile verbreitet.

Die Landbewohner haben ihre Heimat in tropischen und subtropischen Gegenden, sind aber auch wiederholt eingeschleppt in anderen Ländern angetroffen worden.

Die Gruppe der Nemertinen umfaßt 4 Ordnungen, 14 Familien, 29 sichere und 11 fragliche Gattungen, 309 sichere und 109 unsichere Arten.

—r.

Alexander Williamson †.

Nachruf.

(Schluß.)

Die Ideen Hofmanns, Williamsons u. A. faßte dann Gerhardt in seiner „Typentheorie“ zusammen. Er fügte den Typen des Ammoniaks und Wassers denjenigen des Wasserstoffs und überflüssigerweise auch denjenigen des Chlorwasserstoffs hinzu und leitete von diesen vermittelst Ersetzung ihrer Atome durch andere Atome und Radikale die anderen Verbindungen ab. Die Menge der unorganischen und organischen Stoffe zerfiel demnach in vier große Kreise, welche in gewisser Hinsicht an die vier Typen Cuviers, „die vier allgemeinen Baupläne, nach denen die ganze Tierwelt modelliert zu sein scheint“, erinnern. Wegen dieses rein formalen Charakters kann die „Typentheorie“ eigentlich auf den Namen einer chemischen Theorie keinen Anspruch erheben. Aber so äußerlich und schematisch die ganze Anschauung in dieser Verallgemeinerung auch war, so gewaltsam dabei auch oft verfahren werden mußte, um alle Stoffe ihr einzuordnen[1]), so hatte sie doch den Vorzug, eine große Zahl noch unbekannter Verbindungen theoretisch voraussehen zu lassen und so der experimentellen Forschung vielfache Anregung zu geben. Wie aus ihr durch ein tieferes Eindringen auf die den Typen zugrunde liegende Ursache durch Frankland und Kolbe und schließlich Kekulé die heute geltende Theorie von der Wertigkeit der Atome hervorging, gehört nicht hierher. Auch am Ausbau der letzteren hat Williamson sich beteiligt. Er trat für die wechselnde Valenz der Elemente ein, während Kekulé bekanntlich eine konstante Valenz annahm. In einem großen, vor der Chemical Society zu London im Juni 1869 gehaltenen Vortrage entwickelte er seine Ansichten über die Atomtheorie und gab dadurch Anlaß zu einer interessanten Debatte, an der sich die „Häupter der englischen Chemie“, Brodie, Frankland, Odling, Miller u. A., sowie Tyndall beteiligten. Wir führen aus ihr nur die Worte des Letzteren an: „Wozu der Disput?“ rief der berühmte Physiker aus, „solange keine Tatsachen gegen die Atomtheorie ans Licht kommen, solange wird diese festen Stand haben im Gehirne der Denker; aber in dem Augenblicke, wo widersprechende Tatsachen auftreten würden, da müsse sie fallen, wie jede andere Lehre gefallen ist, die den Umständen der Zeit nicht mehr Genüge geleistet hat.“

Aber auch noch nach einer dritten Richtung hin waren die Arbeiten Williamsons über die Ätherbildung von größter Wichtigkeit, insofern als durch sie auch die Atomgröße des Sauerstoffs endgültig festgestellt wurde.

In der oben genannten Formel Liebigs für den Äther C_4H_5O (die übrigens schon durch die Dampfdichte widerlegt wird, weil diese die doppelte Formel fordert) hat der Kohlenstoff das Verbindungsgewicht = 6, der Sauerstoff = 8. Nun lehrt eine vergleichende Betrachtung, daß es wohl Sauerstoffverbindungen zweier verschiedener chemischer Elemente oder Radikale, aber keine solche Chlor- oder Bromverbindungen gibt; ersetzt man den Sauerstoff in ersteren durch Chlor, Brom, so tritt stets Zerfall ein, z. B.

$$\frac{K}{H}\Big\}O \quad \frac{KCl}{HCl}; \quad \frac{C_2H_5}{H}\Big\}O \quad \frac{C_2H_5}{CH_3}\Big\}O \quad \frac{C_2H_5Cl}{HCl}.$$

Schreiben wir diese Formeln auf die älteren oben genannten Verbindungsgewichte (C = 6, O = 8) um, so hätten wir

$$\frac{K}{H}\Big\}O_2 \quad \frac{KCl}{HCl}; \quad \frac{C_4H_5}{H}\Big\}O_2 \quad \frac{C_4H_5}{C_2H_3}\Big\}O_2 \quad \frac{C_4H_5Cl}{HCl}.$$

In allen diesen Fällen, die beliebig vermehrt werden können, tritt, wie ersichtlich, der Sauerstoff stets in 2×8 Gew.-Tln. auf, welche die Molekel zusammenhalten, während bei seiner Ersetzung durch Chlor sofort Zerfall der letzteren eintritt. Wir können dies nur in der Weise erklären, daß jene immer zusammen wirkenden 2×8 Gew.-Tle. O, daß jenes „O_2“ nicht zwei Atome, sondern ein chemisch unteilbares Ganze, daß es ein Atom Sauerstoff vom Gewichte 16 ist, während die ihn ersetzende Chlormenge chemisch teilbar ist, d. h. aus zwei Atomen Chlor besteht, mit anderen Worten, daß das Sauerstoffatom dem Chloratom gegenüber zweiwertig ist. Gleiches gilt vom Kohlenstoffatom, das stets in der Menge von 2×6 Gew.-Tln. oder einfachen Vielfachen dieser Gewichtsmenge auftritt, so daß also 12 als Atomgewicht des Kohlenstoffs zu betrachten ist, vom Schwefel u. a.

Fügen wir noch hinzu, daß auch der von Laurent aufgestellte Molekularbegriff durch diese Arbeiten Williamsons auf rein chemischem Wege eine festere Begründung erhielt, so dürfte ihre vielseitige Bedeutung genügend gekennzeichnet sein.

Die Untersuchungen über die Ätherbildung, welche von der Royal Society durch Verleihung einer Medaille an Williamson ausgezeichnet wurden, sind das wichtigste Ergebnis seiner Forschertätigkeit. Ihnen gegenüber treten die übrigen Arbeiten, die er teils allein, teils unter Mithilfe jüngerer Fachgenossen ausführte, in den Hintergrund. Von ihnen seien die folgenden erwähnt. Seine ersten Arbeiten, welche unter Liebigs Anleitung entstanden, betrafen die Natur des von Schönbein 1840 entdeckten Ozons, welches von ihm für Wasserstoffsuperoxyd erklärt wurde, die Einwirkung von Chlor auf die wässerigen Lösungen von Ätzbaryt, Ätzkali, auf die Carbonate usw. (1845), ferner die Zusammensetzung und Bildung von Berlinerblau und Turnbulls Blau, wobei er zuerst das nach ihm benannte „Williamsons Blau“ durch Oxydation des bei Darstellung der Blausäure aus Ferrocyankalium bleibenden, weißen Rückstandes mit Salpetersäure darstellte (1846), und das Önanthol, das Bussy kurz vorher durch Destillation des Ricinusöls erhalten hatte (1847). Von seinen späteren Arbeiten seien außer den früher erwähnten noch genannt die Darstellung des Cyanäthyls und Cyanamyls, welche zur Gewinnung der Propion- und Capronsäure dienen (1853). Wichtig ist seine Untersuchung über die Darstellung und Zusammensetzung des Nitroglycerins, welches er als ein „Trinitrin“, als einen dreifachen Salpetersäureester erkannte (1854). Er entdeckte im Kreosot des Steinkohlenteers das von ihm als Kresylhydrat bezeichnete Kresol, welches Staedeler schon 1850 durch Destillation von Kuhharn mit Salzsäure dargestellt und als Tauryl-säure bezeichnet hatte, und untersuchte dessen Eigenschaften und Reaktionen (1854). Auch auf physikalischem Gebiete hat er sich betätigt. Er nahm teil an der durch Tyndalls Versuche angeregten Diskussion über den Einfluß der Kompression auf den Magnetismus und Diamagnetismus und hielt 1863 vor der British Association einen Vortrag über die Galvanische Kette mit Versuchen, welche unsere Vorstellungen über die Entstehung des Stromes und den Zusammenhang der Elektrizität mit der Wärme, dem Magnetismus und chemischen Erscheinungen erläutern.

Zu erwähnen sind endlich noch Ausführungen Williamsons, welche dem Gebiete der heute als „phy-

[1]) Liebig verglich die Typen mit Kattunmustern, welche in (vier) Pakete eingezwängt sind, auf die das einfachste Muster obenauf geklebt ist (Brief an Schönbein vom 16. Juli 1860, bei Kahlbaum und Thon, Briefwechsel zwischen Liebig und Schönbein, S. 104).

sikalische Chemie" bezeichneten Disziplin zugehören. So wies er 1864 darauf hin, daß die Formeln der chemischen Verbindungen unvollständig seien, da sie die energetischen Verhältnisse, welche dabei ins Spiel treten, nicht zum Ausdrucke bringen. Er ist der Meinung, daß die Bestimmung der gesamten spezifischen Wärme der freien Elemente und ihrer Verbindungen hierzu die nötigen Anhaltspunkte liefern würde. Diese Ansicht ist eine irrige; es geht dies allein schon daraus hervor, daß bei der Bildung fester Verbindungen aus festen Grundstoffen die spezifischen Wärmen der letzteren ungeändert bleiben, die Verbindungsenergie also gar nicht dadurch ausgedrückt werden kann.

Höchst interessant sind die Anschauungen, welche Williamson 1851 in der Arbeit über die Ätherbildung bezüglich der Gleichgewichtserscheinungen in Lösungen und Gasen entwickelt. Ausgehend von der Beobachtung, wonach bei der Ätherbildung aus Alkohol und Schwefelsäure ein fortwährender Austausch ungleichartiger Atome und Atomgruppen stattfinde, indem Wasserstoff und Äthyl fortwährend ihre Plätze wechseln, kommt er zu dem Schlusse, daß dieser Austausch um so leichter eintreten müsse, je näher sich die auszutauschenden Bestandteile stehen, und folgerichtig bei gleichartigen am leichtesten stattfinden würde. „Wir werden auf diese Weise zu der Annahme geführt, daß in einem Aggregat von Molekeln jeder Verbindung ein fortwährender Austausch zwischen den in ihr enthaltenen Elementen vor sich geht. Angenommen z. B., ein Gefäß mit Salzsäure würde durch eine große Zahl von Molekeln HCl angefüllt, so würde uns die Betrachtung, zu der wir gelangt sind, zu der Annahme führen, daß jedes Atom Wasserstoff nicht in ruhiger Gegeneinanderlagerung neben dem Atom Chlor bleibe, mit dem es zuerst verbunden war, sondern daß ein fortwährender Wechsel des Platzes mit anderen Wasserstoffatomen stattfinde. Natürlich ist dieser Wechsel für uns nicht direkt wahrnehmbar, weil ein „Atom" Chlorwasserstoff wie das andere ist; aber angenommen, wir mischen Salzsäure mit schwefelsaurem Kupferoxyd (unter dessen Atomen ein ähnlicher Platzwechsel stattfindet), so werden die basischen Elemente, Wasserstoff und Kupfer, ihren Platzwechsel nicht auf denjenigen Kreis von Atomen beschränken, mit denen sie zuerst verbunden waren. Das Wasserstoffatom wird sich nicht bloß von einem Atom Chlor zum anderen bewegen, sondern auch abwechselnd ein Atom Kupfer vertreten, indem sich Schwefelsäure und Kupferchlorid bildet. Auf diese Weise sind zu jeder Zeit, wenn wir eine Mischung untersuchen, die Basen unter den verschiedenen Säuren geteilt, und in gewissen Fällen, wo die Verschiedenheit der Eigenschaften der entsprechenden Molekeln sehr groß sind, findet man, daß die stärkeren Säuren und stärkeren Basen fast gänzlich zusammen verbunden bleiben und die schwächeren Säuren sich mit den schwächeren Basen verbinden" usw. „Mischt man dagegen die Salzsäure statt mit Kupfer- mit Silbersulfatlösung, so wird im ersten Augenblick ebenfalls eine Teilung der Basen in die Säuren eintreten, indem sich die vier Verbindungen H_2SO_4, Ag_2SO_4, HCl, AgCl bilden. Von diesen wird die letzte wegen ihrer Unlöslichkeit sich trennen und aus dem Kreis der Umsetzung ausscheiden. Die drei in der Lösung bleibenden Verbindungen setzen natürlich den Austausch ihrer Bestandteile fort und geben Anlaß zur Entstehung neuer Mengen AgCl, so lange, bis alle in der Flüssigkeit enthaltenen Bestandteile sich zu dieser Verbindung vereinigt haben, während nur ein sehr geringer Teil gelöst in dem Kreis der Umsetzung bleibt." Williamson weist auf die Übereinstimmung dieser Ideen mit denjenigen Berthollets hin, dessen Ansichten von vielen bedeutenden Chemikern geleugnet würden, und schließt seine Abhandlung mit den Worten: „Die Chemiker haben in den letzten Jahren mit der Anwendung der atomistischen Theorie eine unsichere und, wie ich glaube, unbegründete Hypothese verknüpft, nämlich die, daß die Atome im Zustande der Ruhe seien. Ich verwerfe diese Hypothese und gründe meine Ansichten auf der breiteren Basis der Bewegung der Atome."

Die Ansichten, welche Williamson hier entwickelt, sind heute von grundlegender Bedeutung geworden. So sind seine Darlegungen über den gegenseitigen Austausch der Molekeln ganz ähnlich denen, welche 1857 Rudolf Clausius in seiner berühmten Abhandlung „über die Elektrizitätsleitung in Elektrolyten"[1]) unabhängig von Williamson auseinandersetzt. Der auch von Clausius betonte Unterschied besteht bloß darin, daß Williamson einen fortwährenden Wechsel der Atome annimmt, während es nach Clausius „zur Erklärung der Elektrizitätsleitung genügt, wenn bei den Zusammenstößen der Gesamtmolekeln hin und wieder, und vielleicht verhältnismäßig selten, ein Austausch der Teilmolekeln stattfindet". Die weitere Erörterung dieser Frage in Verbindung mit dem abnormen Verhalten, welches die Elektrolyte hinsichtlich ihres osmotischen Druckes und der damit zusammenhängenden Erscheinungen aufweisen, hat Arrhenius bekanntlich zu außerordentlich bedeutsamen Ergebnissen in bezug auf die Theorie der Lösungen geführt.

Wir finden ferner in diesen Darlegungen zum ersten Male die Idee des beweglichen Gleichgewichts zwischen mehreren Stoffen auftauchen, welche später von Guldberg und Waage in ihrer Theorie der Massenwirkung wieder aufgestellt worden ist.

Haben alle diese Ausführungen unseres Forschers auch auf die Entwickelung der chemischen Wissenschaft keinen weiteren Einfluß geübt, so zeugen sie doch von einem tief ins Wesen der chemischen Vorgänge eindringenden Geiste.

Williamsons wissenschaftliche Leistungen wurden von der Gelehrtenwelt durch Ehrungen aller Art anerkannt. Er war zweimal Präsident der Chemical Society, seit 1873 Ehrenmitglied der deutschen chemischen Gesellschaft. Der Royal Society gehörte er seit 1855 an; er bekleidete in ihr lange Jahre das Amt des Foreign Secretary und wurde 1889 zum Vicepräsidenten gewählt. Von der Verleihung der Royal Medal an ihn war schon früher die Rede. Seit 1873 war er korrespondierendes Mitglied der Akademie zu Paris, seit 1875 der Akademie zu Berlin usw. J. Biehringer.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.

Abteilung 5a: Agrikulturchemie und landwirtschaftliches Versuchswesen.

Erste Sitzung, 19. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Pfeiffer (Breslau). Die ersten Vorträge hält Herr Dr. Lemmermann (Dahme): 1. „Über den Einfluß des Bodenvolumens auf die Entwickelung der Pflanzen." Das schwächere Wachstum der Pflanzen in kleineren Gefäßen gegenüber größeren wird nach der Ansicht des Redners nicht nur durch den Raum an sich bedingt, sondern es steht im Zusammenhange mit den durch den Raum bedingten Ernährungsverhältnissen. Die Schwierigkeiten der Versuchsanstellung sind es besonders, welche früher zu abweichenden Resultaten führten. 2. „Über die Nährwirkung des Ammoniakstickstoffs im Vergleich zum Salpeterstickstoff." Die Versuche, in Wasserkulturen, hat Redner unter Beobachtung aller bisherigen Erfahrungen angestellt, wobei sich zeigte, daß die von ihm angewandten Versuchspflanzen dem Stickstoff in Form von Salpeter den Vorzug gaben. 3. „Über die wahrscheinliche Ursache der verschiedenartigen Ernährungsverhältnisse der Leguminosen und Gramineen." Die Gramineen stehen den Leguminosen bei der Ernährung in Verschiedenem nach. So

[1]) Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie **101**, 338.

vermögen diese außer den Stickstoffverbindungen des Bodens auch den elementaren Stickstoff der Luft aufzunehmen; dann haben sie im allgemeinen ein größeres Wurzelsystem und ein größeres Säureausscheidungsvermögen als die Gramineen, wodurch auch die Nährstoffaufnahme eine weitergehende ist. Unter Hinweis auf eine Arbeit Stahls über den Pflanzenschlaf führt der Redner alle diese verschiedenen Eigenschaften darauf zurück, daß die Leguminosen im allgemeinen ein geringeres Wasserdurchströmungsvermögen besitzen als die Gramineen. Hiernach ist es verständlich, daß bei Stickstoffdüngung von Gramineen und Leguminosen auf Wiesen in geeigneter Weise das Wachstum der Gramineen ein besseres ist. — Als Zweiter spricht Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Kellner (Möckern) über „Untersuchungen über die Bedeutung des Asparagins und der Milchsäure für die Ernährung des Pflanzenfressers". Seitdem Redner schon 1879 gezeigt hat, daß stickstoffhaltige Stoffe nicht eiweißartiger Natur in allen Pflanzen und Pflanzenteilen in ziemlich bedeutenden Mengen vorkommen, ist die Frage nach dem Verhalten dieser Körper von großer Bedeutung gewesen. Frühere Versuche ergaben, daß der Hauptrepräsentant, das Asparagin, beim Fleischfresser nicht einmal eiweißsparend, also erst recht nicht eiweißersetzend wirken kann. Die neuesten Versuche des Redners ergaben, daß weder Asparagin, noch die in den eingesäuerten Futtermitteln reichlich vorhandene Milchsäure einen günstigen Einfluß auf die Verdauung und den Fettansatz der Tiere ausüben. Beide Körper dienen also nur zur Wärmeproduktion. — Hierauf folgt ein Vortrag von Herrn Dr. Bömer (Münster): „Über die Proteïnstoffe des Weizenklebers und ihre Trennung durch Behandlung mit Alkohol von verschiedener Stärke." — Zum Schluß der ersten Sitzung spricht Herr Prof. Dr. Immendorf (Jena): „Über Stallmistkonservierung". Redner legt dar, daß die Ursachen der Stickstoffverluste bei der Zersetzung des Stallmistes noch unaufgeklärt sind. Die Ammoniakverdunstung und das Entweichen elementaren Stickstoffs verlaufen unter Umständen zweifellos neben einander. Welcher Prozeß mehr Bedeutung hat, haben die bisherigen Versuche aber noch nicht ergeben können. Unbrauchbar zur Konservierung ist Kainit, was auch früher schon Pfeiffer gefunden; Superphosphatgips ist nur in sehr großen Mengen nutzbringend anzuwenden. Torfstreu wirkt günstig, sehr günstig wirkt Schwefelsäure, deren Anwendung jedoch sehr unangenehm ist.

Zweite Sitzung, 20. September, vormittags. Vorsitzender Herr Prof. Dr. K. v. Rümker (Breslau). Zuerst spricht Herr Prof. Dr. Morgen (Hohenheim): „Über den Einfluß der sogenannten Reizstoffe auf die Milchproduktion und auf die Ausnutzung des Futters." Aus seinen Versuchen folgert Redner, daß für den tierischen Organismus stets Reizstoffe erforderlich sind, daß dieselben jedoch in hinreichenden Mengen in den meisten Futtermitteln vorhanden sind. Die Futteraufnahme wurde etwas erhöht, ebenso trat eine geringe Lebendgewichtszunahme ein, wenn die Versuchstiere (Kaninchen und Ziegen) zum Futter eine Beigabe von Reizstoffen (Anis, Bockshorn, Fenchel, Heudestillat, Zucker) erhielten. Die Verdaulichkeit wurde nicht erhöht. Bei fettreicher Nahrung trat eine geringe Steigerung der Milchmenge ein, bei fettarmer oft das Gegenteil. — Hierauf folgt Herr Prof. Dr. v. Soxhlet (München) mit seinem Vortrage: „Über die Ursache des Gerinnens schwach saurer Milch beim Aufkochen." Redner und sein Mitarbeiter Dr. Scheibe kamen durch ihre Versuche zum folgendem Ergebnis. Die Milch enthält das Casein an Kalk gebunden in der Milch gelöst. Eine reine Caseïnlösung scheidet Eiweiß durch Zugabe der Säuremenge ab, die zur Bindung des Kalkes nötig ist. Nun enthält aber Milch noch suspendierte Alkaliphosphate, die durch die Säure gelöst werden müssen, wodurch Milch viel mehr Säure zur Eiweißausscheidung benötigt, auf 1 Liter kommen 60 cm^3 Normalsäure. Bei Zusatz des achten Teiles gerinnt die Milch beim Aufkochen, schmeckt aber kaum säuerlich. Bei Zugabe der doppelten Menge einer Normalkalklösung tritt dasselbe ein. Der Kalkgehalt des Niederschlages aus in der Kälte geronnener Milch beträgt 0,2 %, bei schwach saurer, gekochter Milch über 3 %. Daher beruht das Gerinnen schwach saurer Milch beim Aufkochen auf der Bildung einer unlöslichen Verbindung von Casein mit löslichen Kalksalzen. — Herr Dr. Köhler (Möckern) berichtet über „Die Assimilation des Kalkes und der Phosphorsäure aus verschiedenen Kalkphosphaten durch wachsende Tiere." Das Mißtrauen, das in der Praxis gegen entleimtes Knochenmehl und calcinierte Knochen herrscht, wurde als berechtigt durch die vom Redner mit einjährigen Lämmern angestellten Versuche bestätigt. Besser war die Assimilationsfähigkeit für Kalk und Phosphorsäure aus reinem gefällten Tricalciumphosphat. — Herr Prof. Dr. Gerlach (Posen) berichtet über seine Versuche „Über weites und enges Nährstoffverhältnis bei der Aufstellung von Futterrationen für Mastochsen". Zwar bewirkte die proteïnreichere Futtergabe einen Mehransatz von 0,3 kg für 1 Tag und 1000 kg Lebendgewicht gegenüber der proteïnärmeren, jedoch hatte der Dünger keine bessere Wirkung. Der erzielte Preis war bei den proteïnreicher gefütterten Tieren bedeutend besser. — Herr Geheimrat Prof. Dr. Emmerling (Kiel) zeigt seine „Verbesserung der alten von Benningsscher Methode zur Bestimmung des Tongehaltes in Ackerböden". Durch Zugabe eines Farbstoffs (Methylviolett oder Malachitgrün) zu der zu schlämmenden Bodenprobe setzt sich der Ton, der den Farbstoff aufgenommen hat, gut ab und kann leicht abgelesen werden. — Den Schluß der Sitzung bilden die Berichte von Herrn Prof. Dr. Wein (Weihenstephan), Dr. v. Feilitzen (Jönköping, Schweden), Dr. Otto (Proskau) und Dr. Bartsch (Breslau) über „Düngungsversuche mit Kalkstickstoff im Vergleiche mit Salpeter- und Ammoniakstickstoff". Wenn auch die Versuche, die Redner angestellt, gezeigt haben, daß Kalkstickstoff den anderen Stickstoffdüngern noch lange nicht gleichkommt, so ist doch damit ein weiterer Schritt zur Lösung der Frage der eventuellen landwirtschaftlichen Verwertung getan worden. Die besten Resultate sind vorläufig nur dann erzielt worden, wenn 1. 14 Tage vor der Aussaat der Kalkstickstoff ausgestreut wurde, da sonst eine schädliche Wirkung auf die Keimung beobachtet wurde, und wenn er 2. nur in geringen Mengen (nicht mehr als 3 kg pro Morgen) verabreicht wurde. Als Kopfdünger ist Kalkstickstoff nicht anwendbar. Besonders gut wirkt Kalkstickstoff bei Gartenpflanzen auf Niederungsmooren.

Dritte Sitzung, 20. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Dr. v. Soxhlet (München). Den ersten Vortrag hält Herr Prof. Dr. Holdefleiß (Halle): „Über einige Beziehungen zwischen Meteorologie und Ackerbau." — Hierauf hält Herr Dr. Krüger (Halle) die Vorträge: 1. „Über die Bedeutung der Nitrifikation für die Kulturpflanzen." 2. „Über den Einfluß der Düngung und des Pflanzenwuchses auf Bodenbeschaffenheit und Bodenerschöpfung." Redner legt als Folgerung aus mehrjährigen Versuchen dar, daß es nicht immer direkt erforderlich ist, daß das schwefelsaure Ammoniak einen Nitrifikationsprozeß durchmachen muß. Hafer, Kartoffel, Senf und Gerste können Ammoniakstickstoff ebensogut verwerten wie Salpeterstickstoff, wogegen Rüben letzteren unbedingt brauchen speziell zur Entwickelung der Wurzel. — In seinem zweiten Vortrage berichtet Redner die interessante Tatsache, daß das salpetersaure Natron, ohne von den Pflanzen in seine Komponenten zerlegt zu sein, die physikalische Beschaffenheit des Bodens nicht schädigt, nach seiner Zersetzung aber und nach der Aufnahme des Stickstoffs durch die Pflanze nunmehr als kohlensaures Natrium die tonigen Bestandteile des Bodens aus der Krümelstruktur in die Einzelstruktur überführt und dadurch besonders auf die Durchlässigkeit des Bodens von Einfluß wird.

Vierte Sitzung, 21. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Geheimrat Prof. Dr. Emmerling (Kiel). Den ersten Vortrag hält Herr Prof. Dr. K. v. Rümker (Breslau) über „Korrelative Veränderungen bei der Züchtung des Roggens nach Kornfarbe". Redner legt den Unterschied dar, welcher besteht zwischen der praktischen und wissenschaftlichen Züchtung. 1900 hat Redner Zucht von Winterroggen und 1902 von Sommerroggen nach Kornfarbe ausgeführt. Er erklärt hierauf seine Methode der Auslese, des Anbaues der Elite und der Vermehrung des gewonnenen Materials und demonstriert die bisher erzielten Ergebnisse an einigen Zahlen über die Vererbung der verschiedenen Kornfarben (grün, gelb, braun) und an Musterproben, die er der Versammlung zeigt. Die Durchschnittsleistung der Nachkommenschaft der Eliten bleibt in der Regel um etwa ein Drittel

hinter der Leistung der Elitemütter selbst zurück. — Hierauf spricht Herr Dr. Neubauer (Breslau) über „Die Mikrophotographie, ein Hilfsmittel bei der mikroskopischen Untersuchung von Futter- und Nahrungsmitteln". Redner legt durch Besprechung verschiedener Beispiele dar, wie überlegen die Mikrophotographie gegenüber der Zeichnung ist, da sie sicherer und objektiver ist und neue wichtige Unterscheidungsmerkmale eher erkennen läßt. An verschiedenen Bildern, die mit einem mikrophotographischen Apparate von Leitz-Wetzlar ohne jede Retouche hergestellt wurden, ist dies leicht erkenntlich. — Alsdann verbreitet sich Herr Dr. Einecke (Breslau) über „Beobachtungen über die Wirkung der Alkalien auf die Entwickelung der Pflanzen". Die Zeolithe, wasserhaltige Doppelsalze aus kieselsaurer Tonerde und einer Alkali- oder Erdalkalibase, vermögen die gebundenen Basen gegen eine andere auszutauschen. Durch diese Eigenschaft wurden Ref. und Th. Pfeiffer zu der Frage veranlaßt, ob die Zeolithe eine Kali- oder Ammoniakdüngung über die Dauer einer Vegetationsperiode festzulegen vermögen und welche Rolle bei der Entwickelung der Pflanzen Natron neben Kali spielt. Die Versuche ergaben: Kalidüngung und schwefelsaures Ammoniak werden von Calciumzeolith festgelegt; Kochsalz wirkt günstig; Kochsalz und Kaliumchlorid in geringen Mengen neben einander wirkten am besten. Bis auf ein Minimum kann Kali durch Natron ersetzt werden. — Weiter folgt Herr Prof. Dr. Pfeiffer (Breslau) mit seinem Vortrage: „Über den Einfluß des Asparagins auf die Milchproduktion." Die Versuche, die Redner anstellte, hatten folgende Ergebnisse. Asparagin und Zucker als Ersatz für Eiweiß bewirkten keine wesentliche Verminderung der Milchproduktion, nur war die Fettmenge um 5 bis 6 % geringer, die Körpergewichtszunahme war sehr niedrig. Das Asparagin bewirkt eine Reizung der Milchdrüse, so daß eine plötzliche Abnahme der Milchproduktion verhindert wird. Asparagin ist daher schädlich, ebenso wie Kellner dies für Mast nachgewiesen hat. — Hierauf spricht Herr Prof. Dr. Schulze (Breslau) über „Studien über die Stoffwandlungen in den Blättern von Acer Negundo". Die Analysen, die Redner von den Blättern in verschiedenen Altersstufen ausgeführt, bringen ihn unter anderem zu folgenden Schlüssen: 1. Die Gewichtszunahme der Blätter unter dem Einflusse von Licht und Wärme besteht nicht nur aus Stärke, sondern auch aus stickstoffhaltigen Verbindungen. 2. Beim Blattfall scheint eine Entleerung im bisherigen Sinne nicht stattzufinden. Fast bis zum Ende assimilieren die Blätter und behalten auch lange die Fähigkeit der Eiweißbildung; daneben her geht jedoch eine Verhärtung und Verkalkung als typische Alterserscheinungen. — Den Schluß der Sitzung bildet ein Vortrag von Herrn Dr. R. Thiele (Breslau) „Über den Einfluß der Witterung auf die Bodenorganismen". Die Untersuchungen von Beijerinck haben gezeigt, daß es Bodenbakterien (Azotobacter) gibt, die unter günstigen Bedingungen geringe Mengen Stickstoff zu sammeln vermögen. Neben den bekannten Lebenstätigkeiten des Bodens (Nitrifikation, Denitrifikation, Fäulnis und Sammlung des Luftstickstoffs durch Leguminosen) ist obige Tatsache noch nicht aufgeklärt. Redner hat Versuche im Gange über die Fragen, bei welchem Stickstoffvorrat im Boden kein Stickstoff mehr vom Azotobacter assimiliert wird, woher die nötige Zuckermenge in den Boden kommt und ob die Optimaltemperatur (25 bis 30°) in den Bodenschichten eine kontinuierliche Folge von Tagen vorhanden ist. Bisher hat Redner darüber noch keine nennenswerten Resultate erhalten. Es scheinen ihm für ein günstiges Wachstum der Mikroorganismen die Hauptbedingungen zu sein: nicht zu niedrige Temperatur, genügender Luft- und Wassergehalt und Vorhandensein der zum Leben der Bakterien nötigen Salze.

Bloch.

Abteilung 9: Botanik.

Erste Sitzung, Montag, den 19. September, nachmittags. Herr Prof. Mez (Halle) sprach über „Neue Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen".

Zweite Sitzung, Mittwoch, den 21. September, vormittags. Herr Dr. Remer (Breslau) gab ein Referat über Bruchmanns (Gotha) Studien über das Prothallium und die Keimpflanze von Ophioglossum vulgatum, welche Bruchmann an etwa 80 auf einer Waldwiese im Thüringer Walde gefundenen Prothallien anstellen konnte. — Herr Ule (Berlin): Über die Blumengärten der Ameisen im Amazonenstromgebiete (hauptsächlich gebildet von Bromeliaceen- und Anthuriumarten, die von Ameisen als Nährpflanzen angesiedelt und benutzt werden, nur im Amazonasgebiete beobachtet). — Herr O. Richter (Prag): Über Reinkulturen von Diatomeen und die Notwendigkeit der Kieselsäure für Nitzschia Palea. Die Anwesenheit von Kieselsäure in der Nährlösung erwies sich für das Gedeihen als unerläßlich. — Herr Möller (Eberswalde) führte Skioptikonbilder photographischer Aufnahmen von Merulius lacrymans (an Waldkiefern gewachsen) und Trametes Pini sowie von Mikrophotographien ihrer Sporen und deren Keimung vor.

Dritte Sitzung, Mittwoch, den 21., nachmittags. Herr F. Rosen (Breslau): Das biologische Moment in alten Pflanzendarstellungen (15. und 16. Jahrh.). — Herr Scherffel (Igló): Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineen. — Herr B. Schröder (Breslau): Über den Veilchenstein. — Herr Möller (Eberswalde): Über Karenzerscheinungen im Pflanzenreiche (Versuche über das Wachstum von Pflanzen, insbesondere jungen Kiefern, unter Ausschluß gewisser Nahrungsbestandteile, namentlich Phosphor und Magnesium). — Schließlich demonstrierte Herr C. Müller (Steglitz) einen Querschliff durch einen Linsensatz eines Objektivs und durch einen Abbeschen Beleuchtungsapparat, sowie einen Apparat zum Verständnis der Irisblendeneinrichtung. Th. Schube.

(Schluß.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 3. November. Herr Müller-Breslau las: „Beiträge zur Theorie der Windverbände eiserner Brücken. II." Im Anschluß an die in der Sitzung vom 26. Oktober 1903 gelesene Abhandlung wird nach der dort entwickelten allgemeinen Methode die Untersuchung der Spannungen in einer Brücke mit zwei Hauptträgern und zwei im Scheitel durch einen lotrechten Querrahmen mit einander verbundenen Windverstrebungen durchgeführt. Es wird u. a. für eine zweigleisige Eisenbahn-Bogenbrücke gezeigt, daß beim Befahren nur des einen Gleises in dem oberen Windträger durch die lotrechten Lasten erheblich größere Spannungen hervorgerufen werden als durch den Winddruck. — Vorgelegt wurde durch Herrn v. Bezold Nr. 15 der Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus, herausgegeben von G. Hellmann: „Denkmäler mittelalterlicher Meteorologie" Berlin 1904.

Sitzung am 10. November. Herr Struve las „über Beobachtungen von Flecken auf dem Planeten Jupiter am Refraktor der Königsberger Sternwarte in der Opposition des Jahres 1903". Die Beobachtungsreihe bezieht sich auf sieben in verschiedenen Breiten des Planeten gelegene Fleckengruppen, deren Ortsbestimmung durch mikrometrischen Anschluß an die Ränder des Planeten erlangt wurde. Für eine größere Zahl von gut definierten Flecken und Lichtpunkten sind aus den über 2 bis 3 Monate sich erstreckenden Beobachtungen die jovizentrischen Bewegungen in Länge genauer abgeleitet und mit einander verglichen. Einige weitere Beobachtungen beziehen sich auf den roten Fleck und die ihn umgebende Bai. Ferner wird der Versuch gemacht, die Beobachtungen der Flecke auch zur Bestimmung des Planetendurchmessers zu verwerten. Das vorläufige Resultat spricht zugunsten des aus Heliometermessungen abgeleiteten kleineren Durchmessers des Planeten. — Herr Warburg legte eine Mitteilung des Herrn Prof. E. Cohn in Straßburg i. E. vor: „Zur Elektrodynamik bewegter Systeme." Es wird nachgewiesen, daß die Gleichungen von Lorentz, wenn man die neuerdings von dem Urheber gemachten Hypothesen einführt, in die Gleichungen des Verf. übergehen. — Herr Waldeyer überreichte seine Druckschriften: „Lehr- und Handbücher der Anatomie", Wiesbaden 1903; „Wilhelm His", Leipzig 1904; „Bemerkungen über Gruben, Kanäle und einige andere Besonderheiten am Körper des Grundbeines (Os basilare)", Leipzig 1904.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 novembre. Berthelot: Recherches sur la dessiccation des plantes et des tissus végétaux. Période de fenaison non réversible. Équilibre final, dans les conditions atmosphériques moyennes. — Berthelot: Sur la dessiccation absolue des plantes et matières végétales. Procédés de dessiccation artificielle: réversibilité par la

vapeur d'eau atmosphérique. — Henri Moissan: Sur la préparation à l'état de pureté du trifluorure de bore et du tétrafluorure de silicium et sur quelques constantes physiques de ces composés. — Ed. Suess: Sur la nature de charriage. — Michel Lévy: Remarques au sujet de la Communication précédente. — Painleve présente à l'Académie le Tome VIII de la „Collection de Monographies sur la Théorie des fonctions". — Albert Gaudry présente à l'Académie un travail intitulé: „Fossils de Patagonie, dentition de quelques animaux." — Gaston Bonnier offre à l'Académie le troisième fascicule du „Cours de Botanique". — Le Secrétaire perpétuel signale le compte rendu de la 32e session de l'Association française pour l'avancement des Sciences. (Angers 1903.) — Traynard: Sur une surface hyperelliptique. — P. Helbronner: Sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises. — Ch. Renard: Sur un nouveau mode de construction des hélices aériennes. - L. Lecornu: Sur les explosions de chaudières. — E. Bose: Diffusion rétrograde des électrolytes. — Th. Tommasina: Sur le dosage de la radioactivité temporaire pour son utilisation thérapeutique. — Th. Tommasina: Constatation d'une radioactivité propre aux êtres vivants, végétaux et animaux. — Jules Schmidlin: L'action des basses températures sur les matières colorantes. — Jules Schmidlin: Chaleurs de combustion du triphénylméthyle et de quelques dérivés du triphénylméthane. — Fernand Meyer: Préparation de l'iodure aureux par action de l'iode sur l'or. — G. Urbain: Sur une terre yttrique voisine du gadolinium. — Lespieau: Sur l'acide β-bromobutyrique. — André Kling: Sur l'oxydation de l'acétol. — A. Trillat: Sur la formation de l'aldéhyde formique dans la combustion du tabac. — Paul Becquerel: Sur la germination des spores d'Atrichum undulatum et d'Hypnum velutinum, et sur la nutrition de leurs protonémas dans les milieux liquides stérilisés. — I. Borcea: Sur le développement du rein et de la glande de Leydig chez les Elasmobranches. — Émile Yung: De l'influence du régime alimentaire sur la longueur de l'intestin chez les larves de Rana esculenta. — Charon et Thiroux: Sur une maladie infectieuse des Équidés, avec altérations du système osseux, observée à Madagascar. — Pierre Termier: Sur la structure générale des Alpes du Tyrol à l'ouest de la voie ferrée du Brenner. — A. Desgrez et J. Ayrignac: Modifications des échanges nutritifs dans les dermatoses. — A. Dauphin adresse une Note ayant pour titre: „Étude des appareils d'aviation." — V. Carlheim-Gyllensköld adresse une Note ayant pour titre: „Des foudres globulaires." — Serge Sokolow adresse une Note sur les distances moyennes des planètes au Soleil.

Vermischtes.

Über das Spektrum des schwach leuchtenden, aus Radiumpräparaten abgeschiedenen Emaniums hatte bereits Herr Giesel die Angabe gemacht, daß es aus drei Linien bestehe, deren genaue Lage er jedoch wegen der Lichtschwäche des Spektrums nicht ermitteln konnte. Er veranlaßte nun Herrn J. Hartmann vom Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam, mit den lichtstarken Apparaten dieses Institutes eine Wellenlängenbestimmung dieses Spektrums zu versuchen, dessen Kenntnis physikalisch und astronomisch von nicht geringem Interesse war. Von einer kleinen Menge Emaniumbromid erhielt Herr Hartmann das aus drei Linien bestehende Spektrum und konnte die brechbarste Linie photographisch fixieren und der so bequemen Ausmessung zugänglich machen; die beiden anderen Linien mußten jedoch optisch gemessen werden, ihre Bestimmung ist daher eine weniger genaue. Das Resultat war, daß die intensivste Linie die Wellenlänge 4885,4 $\pm$ 0,1 A.E. besitzt, die schwächere λ 5300 $\pm$ 6 A.E. und die schwächste λ 5904 $\pm$ 10 A.E. mißt. Dieses Spektrum scheint ein vollkommen neues und keinem der bisher bekannten Elemente ähnliches; auch in den Spektren der Himmelskörper hat eine Linie λ 4885,4 keine hervorragende Rolle gespielt. (Die Eisenlinie λ 4885,6 ist hier selbstverständlich außer Frage). Herr Hartmann betont besonders, daß die drei Linien des Emaniumspektrums im Spektrum der Nebel nicht vorkommen; er gibt jedoch der Vermutung Ausdruck, daß vielleicht eine Beziehung des Emaniumspektrums zu dem der neuen Sterne existieren könnte, und will die Frage nach dieser Richtung weiter verfolgen. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrgang V, S. 570.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat ihr korrespondierendes Mitglied, den Astronomen, Senator Giovanni Virginio Schiaparelli in Mailand, zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Universität Tübingen hat den früheren Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart Prof. Klunzinger zum Ehrendoktor der naturwissenschaftlichen Fakultät ernannt.

Der Elektrotechnische Verein zu Berlin hat gelegentlich der Feier seines 25jährigen Bestehens Lord Kelvin zum Ehrenmitgliede ernannt.

Prof. Dr. W. Nernst in Göttingen hat einen Ruf als ordentlicher Professor und Direktor des Instituts für physikalische Chemie in Berlin erhalten und angenommen.

Ernannt: Assistent Dr. Roland Scholl zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Privatdozent Dr. Wehnelt zum außerordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität Erlangen; — Herr S. Comas Solá zum Direktor des Fabra-Observatoriums der Akademie der Wissenschaften zu Barcelona.

Gestorben: Der Professor der technischen Chemie an der Faculté des sciences zu Marseille Dr. E. Duvillier; — am 8. November in Brüssel der durch seine spektroskopischen Beobachtungen der Sonne und der helleren Sterne verdiente Dr. Frank Mc Clean F.R.S., 67 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Durch 150 Neuentdeckungen hat Herr R. G. Aitken, Astronom der Licksternwarte, die Zahl der von ihm gefundenen Doppelsterne auf 800 gebracht. Nach den Distanzen geordnet verteilen sich diese Sternpaare wie folgt:

Distanz	Anzahl	Prozent
0″ bis 0,25″	58 Paare	7,3
0,26 „ 0,50	162 „	20,2
0,51 „ 1,00	169 „	21,1
1,01 „ 2,00	193 „	24,1
2,01 „ 5,00	210 „	26,3
5,01 „ 5,27	8 „	1,0

Im vergangenen Juli sah Herr Aitken den Stern OΣ 21 (1,5° westlich von φ Andromedae) doppelt bei einem Abstande der Komponenten (6,2. und 8,0. Gr.) von 0,22″. Otto Struve hatte die Duplizität 1845 entdeckt und bis 1851 vier Messungen erhalten, die den Begleiter in 0,56″ Distanz setzen, aber bei entgegengesetzter Lage im Vergleich mit Aitkens Beobachtung. Ebenso wie O. Struve sahen Seabroke und Smith 1884 und Hussey 1898 diesen Doppelstern. Anderseits hatte Hussey wiederholt in den Jahren 1898, 1900 und 1902 den Begleiter nicht mehr erkennen können, wie auch schon früher (1864, 1865, 1878) Dembowski nicht imstande war, Messungen dieses Doppelsternes anzustellen. Möglicherweise liegt Veränderlichkeit des Begleiters vor.

Am gleichen Orte (Publications of the Astr. Society of the Pacific XVI, 216) erwähnt Herr Aitken, daß er in den beiden letzten Jahren sorgfältig nach allen periodischen Kometen gesucht habe, die nicht zu ungünstig standen, aber stets vergeblich, mit Ausnahme des Kometen Brooks 1889 V, der als Komet 1903 *d* wieder erschienen ist.

In Astron. Nachrichten Nr. 3978 teilt Herr R. Jägermann die Bahn des abgetrennten Schweifes des Kometen 1903 IV mit, wie er sie aus den photographisch bestimmten Positionen dieses Gebildes berechnet hat (vgl. Rdsch. XVIII, 428). Danach hat sich derselbe in einer Hyperbel mit der Exzentrizität 1,011 von der Sonne entfernt, der er am 23. Juli im Abstande 0,94775 am nächsten gewesen war. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 8. Dezember 1904. Nr. 49.

G. T. Bailby: Der harte und der weiche Zustand der Metalle. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 258—276.)

Von dem Vortrage, den Herr Bailby vor der Faraday-Gesellschaft am 9. Juni d. J. über eine einheitliche Vorstellung von den Zuständen gehalten, in denen die festen Metalle vorkommen und praktische Verwendung finden, geben wir nachstehend die einleitenden Betrachtungen und die allgemeinen Ergebnisse, während wegen der zahlreichen Einzelbeobachtungen auf die Originalmitteilung verwiesen werden muß.

Bisher scheint noch kein ernstlicher Versuch gemacht zu sein, zu einem einzigen leitenden Prinzip zu gelangen, das die vielen isolierten Erscheinungen des festen Zustandes, denen wir in der Praxis der Metallbearbeitung und bei der systematischen Prüfung der Materialien in den physikalischen und technischen Laboratorien begegnen, mit einander in Übereinstimmung zu bringen vermag. Das Härten und Weichmachen der Metalle beim Anlassen, Hämmern, Walzen, Drahtziehen und Stanzen, wie sie in den Gewerben gehandhabt werden; das Fließen der Metalle, wie es Tresca und Spring beschrieben; die Viskosität und elastische Ermüdung der Metalle und anderer fester Körper, die von Kelvin beobachtet worden; die mechanische Ermüdung und das Zerreißen der Metalle, die öfteren Spannungsänderungen ausgesetzt sind, die von Wöhler, Baker, Bauschinger, Unwin und Anderen untersucht worden; die Deformation kristallinischer Körner und ihr Wiederherstellen und Wachsen bei Einwirkung der Wärme, die von Ewing und Rosenhain studiert worden, und der Charakter des Verdrehens und Bruches von Eisen und weichem Stahl, die jüngst von Osmond, Frémont und Cartaud diskutiert worden — bilden eine hinreichend mannigfaltige, obwohl lange nicht erschöpfende Liste von Objekten, welche trotz vieler Spezialstudien einander verhältnismäßig fremd gegenüberstehen.

Betrachtet man dieses weite Gebiet von Erscheinungen umfassender, so sieht man, daß zwei komplementäre hervorragen, um welche die anderen naturgemäß gruppiert werden können: 1. Die Deformation eines Metalls durch Beanspruchungen über die Elastizitätsgrenze hinaus strebt ohne Ausnahme, den Charakter des Metalls in einer bestimmten Richtung zu verändern — nämlich dahin, daß die Fähigkeit, durch diese Beanspruchungen deformiert zu werden, vermindert wird. 2. Die plastische Beschaffenheit kann dem deformierten Metall dadurch wieder verliehen werden, daß man es auf eine geeignete Temperatur bringt.

Überblickt man die vorliegenden Untersuchungen über das Härten und Anlassen, so findet man, daß sie mit wenig Ausnahmen sich auf die Erscheinungen beziehen, die beim Eisen und Stahl auftreten. Dies folgte naturgemäß aus der großen Bedeutung dieser Materialien für die Technologie und das Baufach; aber es kann darüber kein Zweifel obwalten, daß vom Gesichtspunkte eines allgemeinen Studiums der Frage diese Wahl des Untersuchungsmaterials eine etwas unglückliche war, insofern als die Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen viel komplizierter sind als die irgend eines anderen Metalls des alltäglichen Gebrauches. In dem Stahl, der einen geringen Prozentsatz Kohle enthält, kann man fünf oder sechs primäre Konstituenten identifizieren, deren Auftreten fast gänzlich von der Wärmebehandlung abhängt, die das Stück erfahren. Dazu kommt noch, daß, wie man weiß, das Eisen selbst in zwei oder drei allotropen Modifikationen auftreten kann, von denen jede eine bestimmte Umwandlungstemperatur besitzt. Wer sich mit dieser Frage befaßt, steht somit vor einer Reihe verwickelter Probleme, deren Elemente von einander zu isolieren ganz unmöglich gewesen.

Für das Studium der Erscheinungen, die hier erörtert werden sollen, schien es wünschenswert, dieselben so weit als möglich von den vorstehend erörterten Komplikationen loszulösen. Zu diesem Zwecke wurden von den untersuchten Metallen und anderen Substanzen, die mannigfachen weit verschiedenen Typen angehörten, schließlich stets nur diejenigen in Betracht gezogen, bei denen das Verhalten sowohl ein einfaches, wie charakteristisches war.

Bereits in einem früheren Stadium dieser Untersuchung gelangte man zu dem Schluß, daß nichts gewonnen werden könnte durch den Versuch, die Vorstellungen vom kristallinischen Zustande so zu erweitern, daß in diesem Platz gewonnen werden könnte für alle die mannigfachen Phänomene, die sich bei der mechanischen und thermischen Behandlung der Metalle darbieten. Ein kristallinisches Aggregat muß seine Entstehung einer inhärenten Qualität seiner Moleküle verdanken, infolge welcher diese fixierte Stellungen zu einander annehmen und behalten. Die Molekulartheorie des Magnetismus liefert eine Illu-

stration für eine einfache Form der Polarität, durch welche die Molekeln mit ihren Enden aneinandergereiht werden, um Schnüre oder Reihen zu bilden. Die Verbindungen eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms liefern eine vollkommenere Illustration für den direkten Einfluß der molekularen Polarität auf die Form des Kristalls; denn hier finden die bestimmten räumlichen Beziehungen der Moleküle ihr Gegenstück in der geometrischen Form des Kristalls. Die Schärfe dieser molekularen und geometrischen Beziehungen muß als ein Charakterzug des kristallinischen Zustandes betrachtet werden.

Bis zu seiner Elastizitätsgrenze kann ein Kristall beansprucht werden, ohne daß er aufhört, ein Kristall zu sein; wenn aber diese Grenze überschritten ist, wird eine bleibende Deformation erzeugt, indem einige von den Molekülen in neue Stellungen zu einander hinein verschoben werden, Stellungen, die nicht in strenger Übereinstimmung mit der geometrischen Anordnung der Molekeln sind.

Wenn man nun den Übergang von dem flüssigen in den festen Zustand betrachtet, ist man nicht notwendig auf die kristallinische Form der Aneinanderlagerung beschränkt. In einer früheren Abhandlung hat Verf. gezeigt, daß die von der Oberflächenschicht eines festen Metalls während des Ausglühens angenommenen Formen mehr von der Oberflächenspannung als von der kristallisierenden Kraft reguliert werden. In diesem Falle bestimmen die gewöhnlichen Kohäsionskräfte die Stellungen, welche die Moleküle gegen einander annehmen. In einer Schicht, die wahrscheinlich viele Moleküle dick ist, sind die Molekeln mitten in der Tätigkeit des flüssigen Zustandes zur Ruhe gekommen, ihre gegenseitigen Beziehungen zu einander sind in dem Moment der Abkühlung stereotypiert worden.

Der Übergang aus dem flüssigen in den festen Zustand besteht im wesentlichen im Anhalten oder dem Beschränken der freien Bewegung der Molekeln gegen einander. Diese Bewegungsfreiheit wird bestimmt durch die Temperatur der Substanz. Wird die Temperatur durch Wärmeentziehung verringert, so müssen die Molekeln in dem festen Zustande zur Ruhe kommen. Wenn das Anhalten ein plötzliches ist, dann werden die Molekeln keine Gelegenheit haben, sich ihrer Polarität entsprechend anzuordnen, und der resultierende feste Zustand wird ein heterogener Haufe von Molekülen sein, welcher dieselbe Beziehung zu der homogenen Ansammlung eines Kristalls haben wird wie ein Trupp ungeordneter Soldaten zu denselben Menschen in der ordnungsmäßigen Formation der Kompanie oder des Bataillons. Ein fester Körper dieses Typus kann einer Augenblicksphotographie der Molekeln im flüssigen Zustande ähnlich sein; aber während in der Photographie nur der Schein von Festigkeit existiert, ist die Fixierung in der erstarrten Flüssigkeit eine reelle.

Außer der inhärenten Polarität der Moleküle erfordert die Kristallbildung Zeit, Freiheit und Raum. Zeit und Freiheit sind notwendig, um die Moleküle zu befähigen, sich in die eigene Orientierung zu drehen; und Raum wird erforderlich sein, wenn das Zusammenpacken der Moleküle in der homogenen Vereinigung ein offeneres ist als in der heterogenen.

Die Rigidität des festen Zustandes rührt somit her von dem Anhalten der Molekularbewegung entweder in einer homogenen oder einer heterogenen Vereinigung der Moleküle; erstere wird kristallinisch, letztere amorph genannt. Den Übergang vom flüssigen in den amorphen festen Zustand kann man sich vorstellen als vor sich gehend entweder durch ein plötzliches Anhalten der Molekülbewegungen oder allmählich durch die wachsende Viskosität der flüssigen Phase.

Die Festigkeit eines amorphen, starren Körpers, die faktisch abhängt von dem Beschränken der freien Bewegungen der Moleküle, wird offenbar von der Temperatur bestimmt. Wenn diese Freiheit durch Wärme genügend wiederhergestellt wird, um den Molekülen zu gestatten, unter der Richtung der Polarität in die geordnete Formation zu gelangen, so wird der amorphe Zustand in den kristallinischen übergehen. Daß dieser Grad der Freiheit bei einer bestimmten Übergangstemperatur erhalten wird weit unterhalb des Verflüssigungspunktes, wird ausreichend durch die Beobachtungen gezeigt, die in dieser Abhandlung beschrieben werden. Die Festigkeit der kristallinischen Phase bleibt bestehen von der Übergangstemperatur bis zum Verflüssigungspunkt, bei dem die Bewegungen der Moleküle nicht länger gezügelt werden können, selbst unter dem Einfluß ihrer kumulativen Polarität.

Die Schlüsse, die in der vorliegenden Abhandlung aufgestellt werden, sind direkt abgeleitet worden aus einem Studium der Mikrostruktur der Metalle und anderer Oberflächen, dessen Ergebnisse zum Teil bereits veröffentlicht sind. Im besonderen schien die Entdeckung des Fließens der Oberflächen während des Polierens kristallinischer fester Körper die Möglichkeit einer neuen Theorie des Härtens der Metalle durch plastisches Fließen zu eröffnen. Beim Verfolgen dieses Gegenstandes ist eine Anzahl experimenteller Beobachtungen gemacht worden, von denen einige in dem Nachstehenden erwähnt werden sollen.

Die Metalle kommen gewöhnlich in zwei verschieden festen Phasen vor: in der gehärteten oder amorphen, welche als die A-Phase behandelt werden soll, und der angelassenen oder kristallinischen, welche als die C-Phase bezeichnet werden mag. Die A-Phase wird in die C-Phase umgewandelt durch die Wirkung der Wärme, und die C-Phase wird in die A-Phase übergeführt durch mechanisch erzeugtes Fließen. Bei der Umwandlung $A \rightleftarrows C$ gibt es zwei bewegliche Zwischenphasen M und M', so daß die Umwandlungen geschrieben werden können $A \rightarrow M' \rightarrow C$ und $C \rightarrow M \rightarrow A$. Dieser Schluß ist auf Belege gestützt, die abgeleitet sind von: 1. den bestimmten mechanischen Eigenschaften der beiden Phasen A und C; 2. ihrer Mikrostruktur und dem Beweise, den sie für die Existenz der beweglichen Phasen M'

und *M* liefert; 3. den optischen Eigenschaften der Phasen *A* und *C*; 4. den elektrischen Eigenschaften der Phasen *A* und *C*; 5. den thermo-chemischen Eigenschaften der Phasen *A* und *C*.

Um den Zusammenhang des Arguments besser an den Tag treten zu lassen, werden an dieser Stelle die Belege kurz zusammengefaßt, während bestimmte detaillierte Beobachtungen ausführlicher am Ende der Abhandlung gegeben sind.

Die hämmerbaren und geschmeidigen Metalle — Gold, Silber, Platin, Kupfer und Blei — sind alle gut geeignet zum Studium der Erscheinungen des Härtens und des Erweichens. Eisen und Nickel besitzen zwar die gewöhnlichen Charaktere in einem sehr ausgesprochenen Grade, haben jedoch andere Eigenschaften, die gelegentlich ihr Verhalten weniger klar und einfach machen.

Die spröden kristallinischen Metalle, Antimon und Wismut, zeigen die Erscheinungen des Fließens in besonders klarer Weise, und ihr Verhalten fällt vollkommen in eine Linie mit dem der geschmeidigen Metalle. Es ist daher von besonderem Wert, zu zeigen, wie das Fließen stattfinden kann, ganz unabhängig von der Hämmerbarkeit und Geschmeidigkeit.

Unter den geschmeidigen Metallen nimmt das Silber eine ziemlich zentrale Stellung in bezug auf Härte und Spannungsfestigkeit ein, während seine optischen, elektrischen und thermochemischen Charaktere besonders gut ausgesprochen sind. Dieses Metall wurde daher als das geeignetste ausgewählt, mit dem eine Zusammenfassung der Belege zur Stütze des Arguments illustriert werden kann. Eine ausführlichere Beschreibung einiger Experimente und Beobachtungen wird am Ende der Abhandlung gegeben.

Nach einer Beschreibung der mechanischen Eigenschaften der beiden Phasen des Silbers, der Mikrostruktur derselben, welche auch die Übergänge zwischen beiden Formen, der glasigen und der kristallinischen, erkennen läßt, der optischen, elektrischen und thermochemischen Eigenschaften gibt Verf. eine „Phasen-Theorie“ des Härtens und Erweichens, welcher das Nachstehende entlehnt ist:

„Mit der Erkenntnis dieser beiden gesonderten Phasen nimmt das Anlassen der Metalle nun zum ersten Male seine Stellung unter den anderen Phasen-Umwandlungen ein; es existieren aber bestimmte spezielle Charaktere, welche dieser Umwandlung eigentümlich sind. Soweit bis jetzt bekannt, ist die Umwandlung von hart in weich thermisch nicht umkehrbar; das heißt, keine bloße Temperaturherabsetzung unter den Übergangspunkt ist ausreichend, die umgekehrte Umwandlung von weich in hart hervorzubringen. Leicht hingegen wird sie herbeigeführt auf mechanischem Wege. Welche Beanspruchung auch immer auf die *C*-Phase ausgeübt wird, es tritt Härtung ein. Die Mikrostruktur zeigt, daß dieses Härten stets begleitet ist vom Verschwinden der kristallinischen und dem Auftreten der glasigen und körnigen Charaktere. Polierte oder geflossene Oberflächen sind mit einer glatten, glasigen Schicht bedeckt, deren Oberfläche entweder gestaltlos wie die einer Flüssigkeit ist, oder in glatte Rillen und Furchen ausgezogen ist, welche unverkennbare Zeichen darbieten, daß sie in einer viskösen, mit Körnern ausgefüllten Flüssigkeit gepflügt worden sind.

Durch Polieren quer zu den Rillen und Furchen, welche durch feinen Schmirgel ausgehöhlt worden, wird eine glatte Deckschicht in gleicher Weise über Rillen und Furchen ausgebreitet. Durch Unterbrechen dieses Querfließens in verschiedenen Stadien kann sein Fortschreiten untersucht werden, und photographische Aufzeichnungen können erhalten werden, welche die Ansicht bestätigen, daß ein wesentlicher Charakterzug alles Polierens die vorübergehende Existenz einer Schicht von Molekülen in einem Zustande der Beweglichkeit ist, der sehr analog ist demjenigen einer Flüssigkeit.

Durch Vergleichen der Struktur, welche aus dem Polieren sich ergibt, mit derjenigen, die durch Schlagen, Walzen oder Pressen entwickelt wird, findet man, daß diejenigen Wirkungen, welche beim Polieren streng auf die Oberfläche beschränkt sind, unter den heftigeren Formen der Behandlung in immer größere Tiefen vordringen. So wird es klar, daß die Wirkungen des Fließens nicht auf die äußere Fläche allein beschränkt sind, sondern daß sie an allen Punkten erfolgen, wo die Beanspruchung das Stadium erreicht, bei dem die Beweglichkeit der Moleküle eingeleitet wird durch die Bewegung eines Teiles der Substanz gegen die andere.

Nimmt man die Existenz der beweglichen Phase als durch die Zeugnisse der Mikrostruktur erwiesen an, so kann die vollständige Umwandlung von weich zu hart geschrieben werden $C \rightarrow M \rightarrow A$; *M* ist die bewegliche Zwischenphase.

Der Zustand, der demjenigen dieser beweglichen Phase am nächsten kommt, ist der in einer unterkühlten Flüssigkeit existierende, in welchem die Freiheit der Molekeln anhält, nach dem die Temperatur unter den Erstarrungspunkt gesunken. In diesem Falle kann vorausgesetzt werden, daß die molekulare Tätigkeit, die von der Temperatur herrührt, eine Beschränkung erfahren, ohne faktisch zu verschwinden in der verhältnismäßigen Festigkeit des starren Zustandes. Bis die Temperatur unter den Übergangspunkt gesunken, ist die Festigkeit nur eine verhältnismäßige; denn wir wissen, daß bei diesem Punkte noch hinreichende molekulare Tätigkeit vorhanden ist, um die Umwandlung von *A* zu *C* vollständig auszuführen. Beim Silber ist die Übergangstemperatur nicht höher als 250°, das ist etwa 700° unter dem Schmelzpunkt. Aber unter der Übergangstemperatur müssen die Moleküle relativ zu einander fixiert bleiben, da es sonst schwierig sein würde, den Spannungszustand zu erklären, der in der gehärteten Phase existiert, wie die optischen und elektrischen Eigenschaften zeigen. Die Beweglichkeit der Moleküle in der *M*-Phase rührt somit nicht her von der Wärme, sondern von der Bewegung, die

ihnen direkt mitgeteilt wird durch die Bewegung eines Teiles der Substanz über die andere.

Die beiden Arten von Beweglichkeit, M und M', bei den Übergängen $C \rightarrow M \rightarrow A$ und $A \rightarrow M' \rightarrow C$ können verglichen werden mit den beiden Arten, wie die Zeiger einer Uhr bewegt werden können. In der M'-Phase rührt die Bewegung der Zeiger von der inneren Energie der Uhr her, die in der aufgerollten Spirale ihren Sitz hat; in der M-Phase wird die Bewegung den Zeigern von außen her auferlegt, durch Drehung des Zapfens.

Die Existenz von Beweglichkeit bei der Umwandlung von hart zu weich durch M' fällt in das Gebiet der Umwandlungen, die von den Metallurgen vor vielen Jahren bereits untersucht sind. Eine bewegliche Phase neuer Art hat Verf. eingeführt, die Phase M, für welche die mikroskopische Untersuchung von mechanisch gehärteten Metallen Belege gegeben hat."

In weiteren Ausführungen wird die vorstehende Phasentheorie auf die Deutung einer Reihe bekannter Erscheinungen und Eigenschaften der Metalle verwertet und zu weiteren Versuchen benutzt.

Groß: Ein Beitrag zur Spermatogenese der Hemipteren. (Vhdl. d. Deutschen zool. Gesellschaft 1904, XIV, S. 180—190.)

Unter den Vorgängen bei der Bildung der Keimzellen beansprucht gegenwärtig, wie auch in dieser Zeitschrift mehrfach dargelegt wurde, die Frage der Reduktionsteilungen besonderes Interesse (Rdsch. XIX, 1904, 31, 392). Es handelt sich um Teilungen, bei denen die Anzahl der in der sich teilenden Zelle vorhandenen Chromosomen (vgl. Rdsch. XIX, 392) eine Herabsetzung auf die Hälfte erfährt. Aus Untersuchungen mehrerer Forscher über die Entwickelung der Spermazellen verschiedener Insekten aus der Gruppe der heteropteren Hemipteren (Wanzen) ging hervor, daß diese Reduktion bei der ersten der beiden rasch auf einander folgenden „Reifungsteilungen" stattfindet, welche zur Bildung der Spermazellen führen. Dabei stellte sich heraus, daß bei der zweiten Reifungsteilung eines der Chromosomen — das sogenannte accessorische Chromosom — ungeteilt in eine der beiden Spermazellen übergeht.

An diese früheren Arbeiten knüpft die vorliegende Untersuchung des Herrn Groß an, der die Spermabildung einer Randwanze (Syromastes marginatus) näher studierte. Die Spermatogonien — d. h. die Zellen, aus denen die Spermazellen durch doppelte Reifungsteilung entstehen — enthalten 22 Chromosomen, deren 20 gleich groß, die zwei anderen etwa halb so groß sind. Auf die letzte den Reifungsteilungen vorangehende Teilung folgte wie gewöhnlich das sogenannte Synapsisstadium, in welchem die Chromosomen zu einem Knäuel zusammengeballt in dem von farblosem Kernsaft erfüllten Kern liegen. Eigentümlich ist nun, daß an diesem Knäuel zwei Chromosomen — und zwar zwei der größeren — nicht teilnehmen, welche vielmehr ihre ursprüngliche Form behalten. Nach Auflockerung der Synapsis erscheint die gesamte Chromatinmenge, mit Ausnahme der beiden isoliert gebliebenen Chromosomen, zu einem einheitlichen Faden vereinigt, der nach einiger Zeit in eine Anzahl — wahrscheinlich 20, genaue Zählung war nicht möglich — Teilstücke zerfällt, von denen wieder zwei wesentlich kleiner waren als die übrigen. Indem dieselben der Kernwand zurücken, an welcher auch die beiden unverändert gebliebenen Chromosomen liegen, nehmen sie durch Auflockerung des Chromatins rundliche Gestalt an, während die beiden isoliert gebliebenen nunmehr zu einem stark färbbaren, kugeligen Körper verschmelzen, der eine halbe Vakuole enthält und jetzt sehr einem chromatinhaltigen Nucleolus gleicht. Jetzt formen sich die übrigen Chromosomen wieder zu Fäden um, spalten sich der Länge nach, und es legen sich je zwei solcher längsgespaltener Fäden mit ihren Enden an einander, aber immer zwei von gleicher Größe, ihre Berührungsenden biegen sich nach außen um, so daß Kreuze mit zwei langen und zwei kurzen Armen entstehen. Gleichzeitig zerfällt der aus den ursprünglich isoliert gebliebenen Chromosomen gebildete „Chromatin-Nucleolus", dessen Vakuole zuvor geschwunden ist, wieder in zwei — jetzt gegen früher bedeutend verkleinerte — Chromosomen, die aus einander rücken. Während dessen biegen sich die konjugierenden Fäden an den Berührungsstellen immer mehr um, so daß die Kreuze gleicharmig werden, während sich die sie bildenden Fäden stark verkürzen und verdicken. Im weiteren Verlauf der Entwickelung werden die Kreuze ungleicharmig — wahrscheinlich indem die ursprünglich kurzen Arme länger werden — und schließlich werden die kürzer gewordenen Arme ganz in die längeren einbezogen, so daß jedes Gebilde nun wieder aus zwei Paar neben einander liegenden Fäden besteht, welche sich verkürzen und aus rundlichen Elementen bestehende Vierergruppen bilden.

Nunmehr erfolgt die erste Reifungsteilung. Es ordnen sich zehn solcher Vierergruppen (Tetraden) in der Äquatorialplatte, von denen, wie nach dem Vorhergehenden verständlich, eine kleiner ist als die übrigen. Außerdem legen sich auch die beiden mehrfach erwähnten Chromosomen, welche den Chromatin-Nucleolus bildeten, an einander und stellen sich in die Äquatorialplatte ein. Sie liegen im Zentrum des von den neun großen Tetraden gebildeten Kreises, während die kleine Tetrade fast immer außerhalb dieses Kreises liegt. Während jede, aus einem Paar neben einander liegender Chromosomen bestehende Tetradenhälfte (Dyade) durch zwei Spindelfasern mit dem betreffenden Pol verbunden ist, schließt sich an jedes der beiden im Zentrum liegenden, ungeteilten Chromosomen nur eine solche an. Nach vollzogener erster Reifungsteilung stellen sich die Chromatinelemente alsbald zur zweiten Teilung ein. Die kleine Dyade beteiligt sich an derselben aber nicht, sondern bleibt in der Nähe des einen Spindelpols liegen und geht ganz in die eine Spermazelle über (als accessorisches Chromosom), während die großen Dyaden und

das ungespaltene Chromosom in der Mitte durchbrechen und ihre Teile nach beiden Polen aus einander weichen.

Nach dem hier dargelegten Verlauf weicht die Reifungsteilung von Syromastes von der der anderen bisher studierten Hemipteren dadurch ab, daß nicht die erste, sondern die zweite Teilung zur Reduktion führt; denn nach der Auffassung des Herrn Groß bestehen die bei der ersten Teilung von einander getrennten Dyaden aus je zwei Hälften ursprünglich verschiedener Chromosomen; erst bei der zweiten Teilung erfolgt die Halbierung der gleichartigen Elemente, wie namentlich das Verhalten der ungeteilten Chromosomen, aber auch der Verlauf der Spindelfasern erkennen läßt.

Da nun die normale Chromosomenzahl für Syromastes 22 ist, die Spermazellen aber, wie oben dargelegt, infolge des Verhaltens der kleinen Dyaden teils 11 und teils nur 10 Chromosomen besitzen, so können, wie Herr Groß weiter ausführt, nur die mit 11 Chromosomen versehenen befruchtend wirken. Auch ist anzunehmen, da unter den 22 Chromosomen stets zwei kleine sind, von denen nur eins dem männlichen Vorkern entstammen kann, daß auch bei den Reifungsteilungen bei der Eibildung ein ähnliches Verhalten der Chromosomen stattfindet. Da jedoch die beiden kleinen Chromosomen ungeteilt in die Spermazelle übergehen, so bilden sie hier von nun an ein großes Chromosom, während das kleine Chromosom der neuen Spermazelle von den abweichend sich verhaltenden Chromosomen stammt, welche zeitweise einen Bestandteil des Chromatin-Nucleolus bildeten. Verf. weist darauf hin, daß dieses eigentümliche Verhalten zugleich eine Erklärung dafür an die Hand gibt, warum das „accessorische Chromosom“ bei der zweiten Reifungsteilung ungeteilt bleibt. Die Teilung ist eben schon in der vorigen Generation erfolgt, in welcher die das accessorische Chromosom liefernden Zellen den Chromatin-Nucleolus bilden. Bei ihnen verteilen sich die beiden Teilungsschnitte (Längs- und Querteilung) auf zwei auf einander folgende Generationen.

Endlich führt Herr Groß aus, daß für die kleinen Chromosomen von Syromastes sicher erweisbar sei, daß während der Reifung je ein väterliches und ein mütterliches Chromosom mit einander konjugieren, da ja jede der beiden elterlichen Keimzellen nur ein kleines Chromosom liefere. Es ist aber wohl die Annahme gerechtfertigt, daß, was für die kleine gilt, auch für die großen gelten wird, und so liefert auch diese Arbeit eine Bestätigung des von Häcker schon vor einiger Zeit ausgesprochenen und neuerdings (Rdsch. XIX, 1904, 524, 536) weiter ausgeführten Satzes, daß bei der Reifung der Keimzellen stets Chromosomen väterlicher und mütterlicher Abkunft mit einander verschmelzen.

Auch diese Arbeit zeigt wieder, wieviele Fragen noch immer zu lösen sind, bevor wir einen befriedigenden Einblick in die Vorgänge der Reifungsvorgänge gewinnen. Einstweilen entfernt sich die hier vorgetragene Auffassung wieder von dem, was von anderen Autoren für verwandte Formen angegeben wurde, wenn sie auch über einige Punkte größere Klarheit schafft. R. v. Hanstein.

H. Rebenstorff: Ein einfacher Apparat zur Untersuchung der Nebelbildung und über Anordnung der Nebelkerne bei der elektrischen Spitzenentladung. (Physikalische Zeitschr. 1904, Jahrg. V, S. 571—574.)

Die Nebelbildung durch Kondensation des Wasserdampfes der Luft auf Kernen ist in neuester Zeit nach verschiedenen Richtungen Gegenstand der Untersuchung gewesen und das Verhalten der einzelnen Kerne (Ionen) durch Entspannen der feuchten Luft in kleinen Räumen deutlich zur Anschauung gebracht. Die geringe Ausdehnung der Räume verdeckt jedoch, wie Herr Rebenstorff zeigen konnte, einige Einzelheiten der Erscheinung, bringt außerdem die Tröpfchen schneller zum Wiederverschwinden und eignet sich auch nicht so gut zu Demonstrationen. Er hat daher größere Apparate in Anwendung gebracht, die von ziemlich einfacher Konstruktion sind.

An einem Glasrohr befindet sich ein fester Kollodiumballon, der durch einen Gummistopfen hindurch in eine Flasche gesteckt ist, in welche durch einen Bodentubus etwas Wasser gebracht werden kann. Beim Eintreiben von Luft in den Ballon komprimiert man auch die Luft der Flasche, beim Entweichen dehnt sich die Flaschenluft aus und erzeugt so lange Nebel, als Kerne in ihr enthalten sind; durch Herabsinken des Nebels wird die Luft frei von Kernen, und die Entspannung muß immer mehr gesteigert werden. An einem mit dem Glasrohre kommunizierenden Manometer konnte die Entspannung gemessen und für den Grad derselben bei der Nebelbildung ein Wert gefunden werden, der dem von Wilson beobachteten (Rdsch. 1897, XII, 497) sehr nahe kam. Mit diesen Apparaten konnte die Reihe der Versuche über die Bildung der Kerne wiederholt und durch Belichtung der Nebel auch bequem demonstriert werden. Verf. beschreibt besonders Beobachtungen, die er über das Verhalten von Nebelkernen gemacht, die durch elektrische Spitzenentladung entstehen.

Für diese Versuche war mit der Kondensationsflasche eine zweite verbunden, in welche eine freie Platinspitze am Ende eines isolierten Messingdrahtes hineinragte, so daß man mittels einer Zufuhr von Elektrizität elektrischen Wind in der feuchten Luft erzeugen konnte. Bei Entspannungen um 2 cm Hg konnte man regelmäßig Nebelbildung durch elektrischen Wind erzeugen. Waren durch eine größere Zahl von Entspannungen alle in der Luft enthaltenen Kerne entfernt, dann konnte man durch Zuführung kleiner Elektrizitätsmengen zur Spitze die durch den elektrischen Wind erzeugten Nebelkerne untersuchen.

Diese zeigten ein ungleiches Kondensationsvermögen; in der Nähe der Spitze traten Kerne größeren Kondensationsvermögens auf und zeigten längere Zeit haufen- und streifenähnliche Bildungen, die durch das Wogen der Flaschenluft hin und her getrieben und schließlich zerteilt wurden. Die Kerne geringeren Kondensationsvermögens waren viel zahlreicher und auch in größeren Abständen von der Spitze sichtbar. Hatte man in der Flasche einen Überdruck von 9 cm erzeugt und entspannte bei Zuführung kleiner Mengen negativer Elektrizität zur Spitze, so entstanden regelmäßige Ringe, die sich durch gegenseitige Abstoßung der Töpfchen beim Herabsenken erweiterten und manche Umgestaltungen zeigten. Strömte positive Elektrizität zur Spitze, so entstanden bei der Entspannung im Umkreise um die Spitze und unter ihr Streifen von Nebel in verschiedener Zahl und ungleichen Abständen „als ob Gruppen von Kernen auf

der Oberfläche eines stumpfwinkligen Kegels fortgesprüht würden". Auch diese Streifen entfernten sich unter Umgestaltung von der Spitze beim Herabsenken. Bei allmählicher Entladung der Leidener Flasche hörten die Nebelbildungen durch positive Elektrizitätszufuhr früher auf als durch negative, entsprechend der Verschiedenheit der zur Spitzenentladung erforderlichen Potentiale.

R. K. McClung: Die relative Stärke der Ionisierung, die in Gasen durch Röntgenstrahlen verschiedener Art hervorgebracht wird. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 357—373.)

Die relative Stärke der Ionisierung, welche von Röntgenstrahlen in verschiedenen Gasen hervorgebracht wird, ist wegen ihrer Bedeutung für das Studium der Ionisierung der Gase bereits vielfach untersucht worden, und in den meisten Fällen zeigten die Werte der einzelnen Beobachter gute Übereinstimmung. In einzelnen Fällen aber war die Nichtübereinstimmung eine ganz beträchtliche, besonders auffallend war dies beim Wasserstoff. Herr J. J. Thomson hatte nun die Vermutung ausgesprochen, diese Abweichungen könnten dadurch bedingt sein, daß die verschiedenen Beobachter Strahlen verschiedenen Härtegrades verwandt hätten; und diese Vermutung hat Herr McClung im Cavendish-Laboratorium einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Um genau vergleichbare Resultate zu erzielen, wurden stets zwei Gase gleichzeitig von denselben Strahlen ionisiert, so daß Änderungen der Strahlen im Verlaufe des Versuches in gleicher Weise beide Gase beeinflußten. Die Röntgenröhre befand sich in einem Bleikasten und sandte durch einen Schirm mit gleichen Diaphragmen zwei gleiche Strahlenbündel in zwei Messingröhren, welche die Gase enthielten. In jeder Röhre befanden sich zwei Elektroden, von denen je eine mit dem einen bzw. anderen Pole einer Akkumulatorenbatterie verbunden war, während die anderen zu dem Elektrometer in passender Weise geleitet waren. Wird nun das Gas in jedem Zylinder ionisiert und die Elektroden geladen, so erhält jede Röhre eine entgegengesetzte Ladung von der Batterie, und wenn die Ionisierung gleich ist, heben sich beide Ladungen auf, während eine ungleiche Ionisierung sich am Elektrometer durch einen Ausschlag markiert. Der Versuch begann regelmäßig damit, daß beide Röhren mit trockener Luft bei Atmosphärendruck gefüllt waren und die Ladung keine Ablenkung der Elektrometernadel veranlaßte; sodann wurde die eine Röhre evakuiert und mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt; die Ladung ergab nun eine Ablenkung, wenn die Ionisierung des eingeführten Gases durch dieselben Strahlen eine andere war als in der Luft. Bei den Versuchen wurden verschiedene Röntgenröhren verwendet, deren Strahlen durch Messungen auf ihren Härtegrad, bzw. ihre Durchdringbarkeit untersucht wurden, und bei denen der Druck meßbar variiert werden konnte. Von den Gasen wurde zuerst der Wasserstoff, der ja so verschiedene Abweichungen gezeigt hatte, mit der Luft verglichen, sodann Sauerstoff, Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd.

Die Versuche führten zu dem Schluß, daß die relative Ionisierung, die von Röntgenstrahlen in verschiedenen Gasen hervorgebracht wird, nicht konstant ist, sondern sehr bedeutend von dem Typus der Strahlen abhängt, die zur Ionisierung verwendet werden. Der Übergang von den harten zu den weichen Strahlen scheint verschiedene Gase in einem gänzlich verschiedenen Grade zu beeinflussen, wobei nach den vorliegenden Versuchen der Hauptfaktor der Verdünnungsgrad in der die Strahlen erzeugenden Röhre zu sein scheint. Wenn auch der wesentlichste, ist der Verdünnungsgrad aber nicht der einzige Faktor für diese Wirkung; auch andere Umstände, z. B. die Natur der Elektroden in der Röhre, sind von Einfluß. Aber wie auch die verschiedenen Typen der Strahlen entstanden sein mögen, die relative Stärke der Ionisierung, welche von den Röntgenstrahlen in zwei Gasen hervorgebracht wird, ist kein festes Verhältnis, sondern eine Funktion des Strahlentypus, der die Ionisierung hervorbringt. Auch die Intensität der Strahlen ist auf die relative Ionisierung der Gase ohne Einfluß, solange der Typus der Strahlen derselbe bleibt.

Herr McClung faßt das Ergebnis seiner Untersuchung in folgende Sätze zusammen:

„1. Verschiedene Typen von Röntgenstrahlen erzeugen verschiedene relative Werte der Ionisierung in verschiedenen Gasen. 2. Wenigstens einer der Hauptfaktoren für die Veranlassung dieses Unterschiedes in dem Typus der Strahlen ist der Verdünnungszustand in der Röntgenkugel, welche die Strahlen aussendet. 3. Das Verhältnis der Gesamtionisierung in Sauerstoff und Schwefeldioxyd zu derjenigen in Luft strebte mehr dem Verhältnis der Dichten der Gase nahezu gleich zu werden, wenn die Strahlen härter wurden, während bei der Vergleichung von Wasserstoff und Kohlenoxyd mit Luft die Änderung des Verhältnisses für die relative Ionisierung eine entgegengesetzte war. In allen Fällen schien im allgemeinen die Tendenz zu existieren, daß die Ionisierung im dichteren Gase der in dem weniger dichten Gase mehr gleich wird, wenn die Strahlen durchdringender werden. 4. Diese Änderung der relativen Ionisierung in den verschiedenen Gasen scheint keinen Zusammenhang zu haben mit der Intensität der Strahlen, solange die Natur der Strahlen dieselbe bleibt; sie scheint aber ein direktes Ergebnis der Änderung im Typus der Strahlen zu sein".

A. Debierne: Über das Actinium. (Compt. rend. 1904, t. 139, p. 538—540.)

Als charakteristische Eigenschaften des Actiniums hatte Herr Debierne im Laufe seiner Untersuchungen dieser radioaktiven Substanz unter anderem festgestellt, daß es bei der Fällung unlöslicher Sulfate mitgerissen wird, daß es durch Oxalsäure mit den seltenen Erden ausgefällt wird und daß der aktivste Teil besonders Thorium enthält, ohne daß nach Ausscheidung des actiniumhaltigen Thoriums die Radioaktivität besonders abgenommen hatte. Was die radioaktiven Eigenschaften des Actiniums betrifft, so sind seine Strahlen wenig verschieden von denen des Radiums, wohl aber seine Emanation. Diese entweicht, im Gegensatz zu der des Radiums, sehr leicht aus festen Verbindungen, und ihre Ionisierung ist bedeutend stärker als die durch die Strahlung des festen Körpers veranlaßte; auf der Zinkblende ruft sie das szintillierende Phosphoreszieren hervor; die Emanation des Actiniums verliert die Hälfte ihrer Aktivität schon in vier Sekunden, während die Stärke der induzierten Radioaktivität eine Abnahme auf die Hälfte erst in 40 Minuten zeigt.

Kürzlich hat nun Herr Giesel eine radioaktive Substanz aufgefunden, die er anfangs als Emanationskörper, später als Emanium beschrieben. Dieselbe wird beim Niederschlagen von Baryumsulfat mitgerissen und durch Oxalsäure aus den seltenen Erden gefällt. Aus einer festen Verbindung entwickelt sie große Mengen Emanation, welche das Phosphoreszieren und Szintillieren der Zinkblende hervorruft. Das Gesetz der Abnahme ihrer Aktivität war von Herrn Giesel nicht ermittelt worden.

Die auffallenden Analogien zwischen diesem Gieselschen Körper und dem Actinium hatten Herrn Debierne zu der Vermutung geführt, daß diese beiden Substanzen identisch seien, und als jüngst Giesel Paris passierte, haben die Curies, Giesel und der Verf. gemeinschaftlich vergleichende Beobachtungen über die charakteristischen Phosphoreszenzerscheinungen ausgeführt, welche die Emanationen der beiden Körper veranlassen, mit dem Ergebnis, daß hier völlige Identität vorliege. Diese wurde schließlich noch von Miss Brooks auf die induzierte Radioaktivität beider Substanzen ausgedehnt, indem die induzierte Radioaktivität des Emaniums die

gleiche zeitliche Abnahme zeigte wie die induzierte Radioaktivität des Actiniums.

Nachdem auch die Phosphoreszenz, welche mit dem Actinium erzielt werden konnte, die gleiche Stärke erreicht hatte als die des Gieselschen Präparates, glaubt Herr Debierne, daß nun ein Zweifel über die Identität nicht mehr berechtigt sei. „Der Name Actinium muß daher allein angewendet werden für diese radioaktive Substanz, und alle Arbeiten, die über den Emanationskörper und das Emanium veröffentlicht worden sind, beziehen sich auf das radioaktive Element Actinium."

Im allgemeinen erklärt sich auch Herr F. Giesel (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1904, Jahrg. 37, S. 3963—3966) für die Identität seines Emaniums mit dem Debierneschen Actinium, an die er schon wiederholt gedacht, die er aber aus Mangel an Actinium nicht hatte prüfen können, bis zur vorstehenden Gelegenheit. Gleichwohl weist er auf zwei Punkte hin, die noch eine Verschiedenheit bedingen könnten, nämlich die Abklingungskonstante und das Spektrum. Nach den Bestimmungen von Elster und Geitel folgt die Abklingungskurve des Emaniums einem einfachen Exponentialgesetz, und die Aktivität seiner Induktion sinkt in je 34,4 Min. auf die Hälfte ihres Wertes, für die Actinium-Induktion aber gibt Debierne 40 Min. an. Das Spektrum des Emaniums zeigt ferner drei von Hartmann gemessene Linien (Rdsch. XIX, 624), das Actinium hingegen hat diese drei Linien noch nicht gegeben. „Man muß also noch abwarten, ob sich die Gleichheit von Actinium und Emanium in jeder Beziehung erweist"; vorläufig will daher Herr Giesel für sein Präparat noch die Bezeichnung Emanium beibehalten.

F. Rinne: Beitrag zur Gesteinskunde des Kiautschou-Schutzgebietes. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1904, Bd. 56, S. 122—167.)

Prof. von Richthofen hat das Gebiet unserer jüngsten Kolonie auf seinen Reisen in China nicht berührt; Bergassessor Körfer, der im Auftrage des Reichsmarineamtes 1901 eine Übersichtskarte des Schantunggebietes veröffentlichte, gibt für das Schutzgebiet nur Gneise und Glimmerschiefer an, sowie ein kleines Vorkommen eines Eruptivgesteines. Verf., der im Frühjahr 1903 selbst das Gebiet besuchte, war daher überrascht, dort eine Fülle der verschiedensten Gesteinstypen anzutreffen.

Das Hauptgestein in der Umgebung von Tsingtau ist der Granit. Verf. meint, daß er einem einst von Sedimenten bedeckten, gewaltigen, plutonischen Herde angehöre, der sich nach Mineralbestand und Gefüge differenziert hat und von Gängen saurer wie basischer Art durchsetzt ist. Jedenfalls aber ist er nicht archäischen Alters, da er jüngere, am Kap Yatau, 30 km östlich von Tsingtau, ihm auflagernde Sedimentreste kontaktmetamorph beeinflußt hat. Als Ganggesteine finden sich in ihm aplitische Ganggranite, zum Teil mit Pegmatiten verbunden, Quarzporphyre, sogenannte Tsingtauite, Sphärolithporphyre und Felsitfelse, Orthoklas-, Plagioklas-, Biotitporphyre mit Übergängen zu Porphyriten, Diorite, zum Teil mit Augitgehalt, und Kersantite. Auch Basalt durchsetzt den Granit.

Auf der zum Schutzgebiet gehörigen Insel Schui ling schan treten Eruptivgesteine auf, die karbonischen oder permischen Sedimenten zwischengeschaltet sind. Als Hangendstes finden sich diabasische Porphyrit-Eruptivbreccien, eingelagert zwischen den Schichten Aplite und Orthoklas-Plagioklas-Biotitporphyre, von denen erstere wohl Lagergänge, letztere wohl in gleicher Weise oder als Deckenergüsse gedeutet werden können.

Die granitischen Gesteine der Umgegend von Tsingtau wechseln ihren Gemengteilen nach von Hornblende-Biotitgranit, Biotitgranit, biotitarmem Granit zu glimmerfreiem Granit (sogenanntem Alaskit), ihrem Gefüge nach von ziemlich grobkörnigen zu mittelkörnigen, von gleichmäßigkörnigen zu porphyrischen Gesteinen. Hier und da auch zeigen sie eine miazolithisch-drusige Entwickelung. Ihrer Farbe nach sind sie meist rot oder weißlichrötlich, wo neben rötlichen Orthoklasen weißliche Plagioklase auftreten. In den Drusenräumen dieses das Hauptgebirge, den Lauschan zusammensetzenden Gesteins finden sich oft schöne Rauchquarze.

Glimmerfreie, mittelgrobkörnige Granite, sogenannte Alaskite finden sich am Kaiser Wilhelm-Ufer vor Tsingtau, an einer Kuppe am Südostfuß des Signalberges und im großen Steinbruch am Bismarckberg beim Friedhof. Der Plagioklas, der in diesen Gesteinen vorkommt, ist randlich vielfach von Orthoklas umwachsen, der seinerseits wiederum mikropegmatitisch mit Quarz verwachsen ist.

Gneisgranite, also Granite mit schiefriger Parallelstruktur finden sich bei Tsingtau und auf den kleinen Inseln Tschutscha tau und Tscha lien tau. Es sind graue bis gelbliche Gesteine mit Schmitzen von grünlich-schwarzem oder grünem Glimmer.

Die bei Kap Yatau gesammelten Kontaktgesteine sind Plagioklas-Augit-Hornfelse, die zum Teil durch große, breit leistenförmige Plagioklase porphyrisch erscheinen. Gleiche Gesteine kommen fernerhin auf der Insel Tai kung tau, 20 km südöstlich Tsingtau vor.

Unter den Ganggesteinen seien noch besonders die vom Verf. als „Tsingtauite" bezeichneten Gesteine erwähnt. Sie gehören zur Gruppe der Feldspat-Quarzporphyre mit Einsprenglingen von Feldspat und Quarz, welch' letzterer aber auch häufig fehlt. Da der Name „Feldspatporphyr" bzw. „Orthoklasporphyr" für Gesteine der Syenitreihe vergeben ist, so bezeichnet Verf. diese letztere Varietät als „Tsingtauite" und versteht darunter lediglich durch Feldspat porphyrische Bildungen granitischer Magmen.

Die Sphärolithporphyre bergen an Stelle von Einsprenglingen Sphärolithe. Sie finden sich besonders an dem bei Ebbe trockenen Strande vor dem Kaiser Wilhelm-Ufer in Tsingtau. Die Sphärolithe werden gebildet von einem feinen, bisweilen strahligen Mosaik, wohl von Feldspat und Quarz.

Unter den Dioriten, die in stattlichen Gängen an der Küste bei Nan ying auf Hai shi und an anderen Orten, auch bei Tsingtau auftreten, finden sich Hornblende-Biotit-Diorite, zum Teil mit Augit, und Augit-Biotit-Diorite, letztere teilweise in Übergängen zu gabbroartigen Gesteinen.

Unter den dunklen Eruptivgängen finden sich solche von Kersantiten und Minetten. Die Olivin-Augitkersantite führen stellenweise eine Unzahl kleiner Kügelchen, die von Glimmer umkleidet sind. Die kleinen Biotitblättchen umlagern tangential den aus Gesteinsmasse bestehenden Tropfen. Sie sind wahrscheinlich weiter nichts als Konkretionen im erstarrenden Magma.

Basalte waren von v. Richthofen bereits an der Nordküste von Schantung nachgewiesen. Nach des Verf. Untersuchungen kommen sie aber auch in Südschantung vor. Bei Tsingtau findet sich Basalt dicht hinter dem Lazarett, und zwar typischer Feldspatbasalt. Ein gleiches Gestein findet sich weiter landeinwärts bei Weihsien, und auch Proben des bei Fangtse das Kohlenflöz durchsetzenden Eruptivgesteins gehören diesem Typus zu.

Neben diesen zahlreichen Arten von Eruptivgesteinen fehlen aber auch Sedimentgesteine nicht. Besonders schön aufgeschlossen sind diese auf der Insel Schui ling schan. Zum größten Teil sind es grobe Breccien, Konglomerate, Grauwacken, Sandsteine, Tonschiefer oder sandige Mergel. Hier und da auch findet sich anthracitische Kohle. Die große Ähnlichkeit in der Gesteinsfolge auf Schui ling schan mit der im Kohlengebiet von Fangtse läßt vermuten, daß eventuell auch hier innerhalb des deutschen Schutzgebietes wie dort in tieferen Schichten Flöze bituminöser Kohle sich auffinden lassen.

A. Klautzsch.

E. Goeldi e **G. Hagmann:** Prodromo de um catalogo critico, commentado da colleccão de Mammiferos no museu do Pará. (Bol. do Museu Goeldi IV, 38 —122.)

Die Verfasser geben hier eine Übersicht über die im Goeldi-Museum zu Pará befindlichen einheimischen Säugetiere. Das Museum beschränkt sich, seinem Programm entsprechend, streng auf die Tierwelt des Amazonasgebiets, genießt aber den Vorteil der unmittelbaren Verbindung mit einem zoologischen Garten, der die Beobachtung der Tiere auch im lebenden Zustande ermöglicht. Den meisten der aufgeführten Arten sind Angaben über ihre Herkunft beigefügt, andere gaben Anlaß zur Diskussion der Artzugehörigkeit, der im Gebiet vorkommenden Varietäten u. dgl. m. Die von Herrn Goeldi vor einigen Jahren bekannt gemachte erste echte Wieselart des Gebietes (Putorius paraensis Goeldi) ist durch einige Habitusbilder, sowie durch Abbildungen des Schädels und Gebisses vorgeführt, auch gibt Verf. eine Tabelle über die wichtigen Maßverhältnisse ihres Körpers. Auch Mycetes belzebul und Felis pardalis sind abgebildet. Im ganzen sind 114 Spezies, darunter 21 Affen, 22 Fledermäuse, 16 Raubtiere, 27 Nager, 8 Huftiere, 1 Manatus, 11 Edentaten und 5 Beuteltiere erwähnt. Anhangsweise sind der Arbeit zwei Supplemente beigefügt: eine Übersicht über die Chiropteren von Adolf Thomas und eine von zwei Schädeltafeln und mehreren Tabellen mit Maßangaben begleitete kritische Bearbeitung der Caniden von Th. Studer.

R. v. Hanstein.

Ernst A. Bessey: Über die Bedingungen der Farbbildung bei Fusarium. (Flora 1904, Bd. 93, S. 301—333.)

Die chemische Natur der bei Pilzen und Bakterien auftretenden Farbstoffe ist schon häufig untersucht worden, während die Frage nach dem Einfluß äußerer Bedingungen auf die Farbstoffproduktion bisher verhältnismäßig wenige Bearbeiter gefunden hat. Wir konnten kürzlich über Untersuchungen dieser Art, die sich auf Sterigmatocystis versicolor bezogen, berichten (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 412). Herr Bessey suchte an einer Anzahl bisher nicht näher untersuchter Formen jenes Problem möglichst erschöpfend zu behandeln. Die untersuchten Pilze waren folgende: 1. Ein Pilz, der aus dem Innern einer erkrankten Sesampflanze aus Turkestan isoliert worden war und wahrscheinlich mit einer von Jaczewski (1903) beschriebenen und der Neocosmospora vasinfecta Smith zugerechneten Form identisch ist. 2. Ein Pilz, der sich in der Feuchtkammer auf der Außenseite der erkrankten Sesamstengel entwickelte und mit dem ersten große Ähnlichkeit zeigte. 3. und 4. Neocosmospora vasinfecta (Atk.) Smith und N. vasinfecta var. nivea Smith, die Pilze, welche die „wiltdisease“ der Baumwollpflanze und eine ähnliche Krankheit der Wassermelonen und chinesischen Bohnen (Vigna sinensis) verursachen. 5. Fusarium culmorum (W. Sm.) Sacc., das Verf. von Weizenähren isolierte, die mit dem sogenannten „wheat-scab“ befallen waren.

Konidienstadien von Neocosmospora werden auch als Fusarium bezeichnet.

Die Kulturversuche des Verf. lehrten, daß diese Pilze unter verschiedenen Bedingungen rote, violette, blaue, orange und gelbe Farben hervorbringen können.

Die Farbstoffe liegen meist in Tropfenform in den Hyphenzellen. Die Sesampilze und die Neocosmosporaarten bilden einen roten (bzw. violetten) und einen gelben Farbstoff. Was zunächst den ersteren anbetrifft, so bleibt die Farbe auf Nährböden, die im Laufe der Zeit saurer werden, rot und kann sogar intensiv rot oder dunkel scharlach werden. Anderseits wird in den Medien, die zuerst leicht sauer sind, später aber alkalisch werden, die Farbe violett, blau oder sogar blauschwarz, schlägt aber auf Säurezusatz wieder in Rot um. Es handelt sich bei dem roten Pigment um eine saure Verbindung, die in Alkohol und vielen anderen Flüssigkeiten löslich ist und in starkem Alkohol unlösliche, meist violett gefärbte Salze bildet. Die Bildung des roten oder violetten Pigments ist nicht von der Zusammensetzung der Kulturmedien abhängig; die Pilze können die Farbe in jedem Nährmedium bilden, wenn die übrigen Bedingungen (Temperatur, Sauerstoff, Reaktion des Nährbodens) für die Pigmentbildung günstig sind. Doch sind graduelle Unterschiede in der Wirkung verschiedener Nährstoffe nicht ausgeschlossen; auch kann die Bildung der Farbe durch Anhäufung gewisser Produkte verhindert werden. Alkalien haben eine ungünstige Wirkung auf die Farbstoffentwickelung. In einem auch nur schwach alkalischen Nährmedium kann das sich neu entwickelnde Mycel die rote (oder violette) Farbe nicht bilden; dagegen kann das noch weiße, in einer säurehaltigen Kultur entwickelte Mycel in sehr schwach alkalischen Nährlösungen einen violetten Farbstoff erzeugen. Anderseits wird auch durch starke Acidität die Farbbildung gehemmt, und die Grenze für letztere wird eher erreicht als für das Wachstum. Hemmend wirken ferner Sauerstoffmangel, Steigerung des osmotischen Druckes über eine bestimmte Grenze hinaus, sowie extrem hohe und niedere Temperaturen; die Temperaturgrenzen für die Pigmentbildung fallen mit denen für das Wachstum fast zusammen. Gewisse giftige Stoffe hindern die Bildung des Pigments gänzlich, andere erst in Konzentrationen, welche das Wachstum des Pilzes stark zurückhalten.

Die orangegelbe Farbe entsteht unter dem Einfluß des Lichtes auf allen Nährmedien. Die wirksamen Strahlen sind die der blauen Spektrumhälfte. Der Farbstoff ist an sehr zahlreiche, kleine, stark brechende Körnchen gebunden, die im wandständigen Plasma angehäuft liegen. Seine chemische Natur konnte nicht festgestellt werden, doch ist er kein Lipochrom. Die Reaktion des Mediums hat keinen Einfluß auf die Bildung dieses Farbstoffs, auch durch hohen osmotischen Druck läßt sich die Farbbildung nicht unterdrücken. Freier Sauerstoff ist dagegen zu seiner Entstehung unerläßlich.

Auch der Farbstoff von Fusarium culmorum wird auf verschiedenen Nährböden gebildet. Auf alkalischen Medien entsteht eine rotviolette, auf sauren eine gelbe Modifikation. Die saure Form scheint eine schwache organische Säure zu sein und ist wenig löslich in Alkohol oder Wasser; die alkalische löst sich in alkoholischen und wässerigen Lösungen von Alkalien. Schwache Alkaleszenz und schwache Acidität des Nährmediums hemmen die Farbbildung nicht. Gegenwart freien Sauerstoffes ist auch hier für die Erzeugung des Farbstoffs unerläßlich.

F. M.

Literarisches.

A. Penck: Neue Karten und Reliefs der Alpen. Studien über Geländedarstellung. IV und 112 S. 8°. (Leipzig 1904, Druck und Verlag von B. G. Teubner.)

Diese Schrift, ein zusammenfassender Separatabdruck von Aufsätzen, die in Hettners „Geogr. Zeitschrift“ erschienen waren, wird Vielen namentlich um deswillen wertvoll sein, weil in ihr nicht der Kartograph von Fach als Produzent, sondern vielmehr, wenn es gestattet ist, die nationalökonomischen Ausdrücke auf unseren Fall zu übertragen, der Konsument zum Worte gelangt. Der Geograph und der wissenschaftliche Tourist sind auf den steten Gebrauch der Karten und darauf angewiesen, dieselben bequem „lesen“ zu können; deshalb ist ihnen ein fachmännisches Urteil über die zweckmäßigsten Arten der Geländedarstellung besonders wichtig. Ein solches wird hier abgegeben auf Grund eines umfassenden Materials, welches der im Hochgebirge weit umhergekommene Verf. offenbar durchweg aus eigener Anschauung

und Verwendung kennt. Nachdem er die neueren Aufnahmemethoden, unter denen die Photogrammetrie obenan steht, kurz gekennzeichnet hat, wendet er sich zunächst den deutschen Karten zu, um dann länger bei den maßgebenden schweizerischen zu verweilen. Dem Siegfried-Atlas wird mit Recht großes Lob zuteil; weiterhin sind von entschiedenem geographischen Interesse die Reliefkarten Zieglers und Beckers, bei deren Besprechung sich der Verf. zugunsten der erstgenannten entscheidet, weil sie in felsigem Terrain die Einzelheiten schärfer hervortreten lassen. Bedeutendes hat für die Darstellung seiner Alpengrenze Italien geleistet, und auch der Apennin kommt auf der „Carta corografica del regno d'Italia" gut zur Geltung. Sehr eingehend wird aus verschiedenen Gründen das österreichische Kartenwesen behandelt, um welches sich insonderheit die Offiziere des Wiener Militärgeographischen Institutes — Bancalari, v. Steeb, v. Rummer, v. Hübl usw. — namhafte Verdienste erworben haben. Die nicht auf staatlicher Anordnung, sondern auf privater Initiative beruhenden Kartenwerke von Artaria-Freytag, Pauliny, Waltenberger-Petters, Simon, Ravenstein usw. bilden den Inhalt eines größeren Abschnittes, den jeder zu Rate ziehen wird, der sich zu Studienzwecken oder auch nur mit der Absicht, eigene Wege zu gehen, in unsere Alpen, vorab in deren östlichen Teil, zu begeben gedenkt.

Sehr dankenswert ist der historische Essay über die Entwickelung des französischen Kartenwesens; schon 1802 waren die Ingenieurgeographen auf die Linien stärksten Gefälles, als auf die orthogonalen Trajektorien des Isohypsensystemes, aufmerksam geworden, und 1828 wurde die Vervollkommnung der üblichen Schraffierungsmethode auf die Tagesordnung gesetzt. So war denn bis in die neueste Zeit herein in Frankreich ein reger fortschrittlicher Geist zu konstatieren, dem man viele treffliche Alpenkarten verdankt. Zum Schlusse setzt Herr Penck seine eigenen Ansichten auseinander, wie sie sich bei ihm durch langjährigen Gebrauch der verschiedenartigsten Muster herausgebildet haben, und verbreitet sich über Schichtlinien, Schraffen, Schummerung, Farbenzonen und Wahl der Beleuchtung, indem er namentlich auch zu den bekannten Vorschlägen des Wiener Kartographen Peucker Stellung nimmt.

Ein instruktiver Anhang zieht auch die moderne Oroplastik mit in die Betrachtung herein. Sehr steil geböschte Gebirgsformen sind der eigentlichen Kartenzeichnung so gut wie entrückt, und nunmehr tritt folglich das Relief in seine vollen Rechte. Hier werden die Arbeiten von Becker, A. Heim, Simon, Imfeld, Perron, Oberlercher, Keil, v. Pelikan, Beneš, Klar und Dinges gewürdigt; eine theoretische Erörterung sucht festzustellen, bis zu welchem Grade jene Überhöhungen zulässig sind, ohne welche man ja im Mittelgebirge gar nichts erreichen könnte. S. Günther.

R. Kobert: Beiträge zur Kenntnis der Saponinsubstanzen, für Naturforscher, Ärzte und Medizinalbeamte. 112 S. (Stuttgart 1904, Ferdinand Enke.)

Die Saponinsubstanzen bilden eine Gruppe glykosidischer Pflanzenbestandteile, die in der Natur weitverbreitet sind und durch ihr physiologisches bzw. pharmakologisches Verhalten, wie auch durch ihre interessanten physikalischen und chemischen Eigenschaften die Aufmerksamkeit der Forscher verschiedenster Gebiete auf sich lenken müssen. Die meiste Aufklärung über diese Stoffe verdanken wir den bereits über zwei Dezennien fortgeführten Arbeiten des Herrn R. Kobert und seiner Schule, und liest man die vorliegende überaus interessante Monographie, die die Untersuchungen des Verf. zu einer gewissen Abrundung bringen soll, so wird man über die Fülle der bemerkenswerten Einzelheiten und anregenden Probleme, die diese Arbeiten nach den verschiedensten Richtungen hin zutage gefördert haben, erstaunt sein.

Die Zahl der saponinhaltigen Pflanzenarten beträgt mehrere hundert; die Saponinsubstanzen kommen in allen Pflanzenteilen vor, so in der Wurzel (Senega, Saponaria), Knolle (Cyclamen), Rinde (Quillaja, Guajacum), Frucht (Sapindus), Samen (Aesculus, Thea), Stengel (Dulcamara), Blätter (Guajacum). Trotz ihrer Verbreitung über 46 Pflanzenfamilien ist man über ihre pflanzenphysiologische Bedeutung ganz im unklaren. Von ihren physikalischen Eigenschaften sei besonders die Fähigkeit, ähnlich wie Eiweiß- und Seifenlösungen, in wässerigen Lösungen zu schäumen, hervorgehoben, woher vielfach der Name der saponinhaltigen Drogen herrührt (wie Seifenkraut, Quillaja = Waschholz, Seifenwurzel usw.), und die in der Technik zu der nicht unbedenklichen (siehe Abschn. VII, S. 94) Verwendung bei Schaumgetränken benutzt wird. Auf die detaillierten chemischen Eigenschaften wie auf die verschiedenen Methoden ihrer Abscheidung und Trennung kann Ref. hier nicht näher eingehen; ihr physiologisches Verhalten — das auch ihre vielfache arzneiliche Anwendung bedingt — soll jedoch kurz skizziert werden.

Fast alle Saponinsubstanzen sind bei direktem Eintritt ins Blut mehr oder weniger giftig; sie besitzen außerdem protoplasmareizende, bzw. protoplasmaabtötende Wirkung. Von großem Interesse ist ihre Fähigkeit, Blutkörperchen aufzulösen. Da alle sonst bekannten Haemolytica animalischer Herkunft sind (wie Schlangengift) oder von Pilzen und Bakterien stammen (Agaricin, Tetanolysin) oder flüchtige Stoffe, unorganische Substanzen (Äther, ätherische Öle, Natriumcarbonat) sind, läßt sich aus der hämolytischen Wirkung im Reagenzglas bei phanerogamen Pflanzenstoffen mit großer Wahrscheinlichkeit auf Zugehörigkeit zur Saponingruppe schließen. — Je mehr das Blut vom Serum befreit wird, desto ausgesprochener wird die hämolytische Wirkung der Saponinsubstanzen; das Serum besitzt also einen Schutzkörper. Wie die Arbeiten von Ransom, Bashford, Noguchi u. A. gezeigt haben, verdankt das Serum diese antihämolytische Wirkung seinem Gehalt an Cholesterin; dieser Stoff ist fähig, Saponin vollständig zu entgiften.

Eingehende Versuche des Verf. ergaben nun, daß „die Saponinsubstanzen imstande sind, sich chemisch sowohl mit den Lecithinen als mit den Cholesterinen zu verbinden. Bei der Einwirkung von Saponinstoffen auf Blutkörperchen kommen beide Wirkungen in Betracht, durch Verbindung sowohl mit dem Cholesterin als mit dem Lecithin bringt das Sapotoxin die Blutkörperchen zum Zerfall. Während aber die Cholesterinverbindung ungiftig ist und dadurch der zerstörenden Wirkung des Sapotoxins Einhalt tut, ist die Lecithinverbindung des Sapotoxins keineswegs ungiftig, sondern wirkt hämolytisch und protoplasmaabtötend. Im Lichte neuerer Forschungen aus dem Ehrlichschen Institut wird dies leicht verständlich. So fanden z. B. Kyes und Hans Sachs, daß Cobragift sich mit Lecithin verbindet, und daß die Empfindlichkeit von roten Blutkörperchen gegenüber Cobragift einzig und allein auf ihrem Lecithingehalt beruht. Die quantitativen Beziehungen von Cobragift und Lecithin entsprechen denjenigen von Amboceptor und Komplement; je mehr Cobragift vorhanden ist, desto weniger Lecithin ist zur kompletten Hämolyse nötig und umgekehrt."

Verf. weist auch darauf hin, daß die entgiftende Wirkung des Cholesterins keine vereinzelte Tatsache ist. So besitzt das Cholesterin auch auf Schlangengift (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 320) eine immunisierende Wirkung, und es hemmt auch die hämolytische Wirkung des Tetanolysins bedeutend. — Nicht minder interessant ist die Tatsache, daß der Organismus befähigt ist, gegen langsam ansteigende Injektionen von Saponin (speziell Quillajasäure und Sapotoxin) ins Blut sich bis zu einem gewissen Grade zu immunisieren, indem er mit Mehrproduktion von Cholesterin reagiert. — Hinsichtlich der

Untersuchungen über die Wirkung der Quillajagifte (Quillajasäure und Sapotoxin) auf das überlebende Herz und auf die Seetiere (S. 54—94) sei auf das Original verwiesen.

Diese Andeutungen über den Inhalt der interessanten Monographie mögen genügen. Zweifellos wird das Buch dazu beitragen, zur weiteren Erforschung dieser wichtigen Körperklasse anzuregen. P. R.

Richard Semon: Forschungsreisen in Australien und dem Malaiischen Archipel. III. Band: Monotremen und Marsupialier. II., 2. Teil, 1. Lief., mit 36 lithographischen Tafeln u. 162 Abbildungen im Text. (Des ganzen Werkes Lieferung 22.) Denkschriften der medizinisch - naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, VI. Band, 1. Teil. (Jena 1904, Gustav Fischer.)

1. G. Alexander, Entwickelung und Bau des inneren Gehörorganes von Echidna aculeata. Ein Beitrag zur Morphologie des Wirbeltierohres. Mit 23 Tafeln. Das allgemeine Resultat dieser umfangreichen und inhaltsschweren Arbeit besteht in phylogenetischer Beziehung kurz gesagt darin, daß das innere Ohr von Echidna wichtige Charaktere zweier Tierklassen aufweist: der Vögel und der Säugetiere. Es trägt Merkmale der Labyrinthe dieser beiden Tierklassen. Mit den Vögeln stimmt es überein im Vorhandensein einer Macula neglecta, der Lagena und der Macula lagenae. Die Ähnlichkeit des Echidnalabyrinthes mit dem der höheren Säugetiere bezieht sich auf Gestalt und Bau des Ductus recurrens und auf das Vorhandensein des Vorhofblindsackes, der den Vögeln fehlt. Die Bogengänge sind bei Echidna dagegen wesentlich länger als die der höheren Säugetiere.

Der Ameisenigel repräsentiert sonach ein wichtiges Glied in der Kontinuität der phylogenetischen Entwickelung des Labyrinthes der höheren Wirbeltiere.

2. Rudolf Disselhorst, Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und einiger Marsupialier. Mit 7 Tafeln. Die Arbeit gibt für den Ameisenigel und das Schnabeltier, sowie für einige Vertreter der Marsupialier eine Topographie der Geschlechtsorgane mit beigefügten sehr anschaulichen Textfiguren, die zur Anfertigung anatomischer Präparate für Lehrsammlungen und Museen sehr willkommen sein dürften. An die morphologische Beschreibung schließen sich dann die Untersuchungen des Verf., die sich hauptsächlich auf den geweblichen Aufbau und die Struktur der Organe erstrecken.

3. Franz Keibel, Zur Entwickelungsgeschichte des Urogenitalapparates von Echidna aculeata var. typica. Mit 5 Tafeln. Während die Frage, ob Echidna eine Vorniere zukommt, nicht zu entscheiden war, weil die dazu notwendigen jüngsten Stadien fehlten, fand Verf. eine hochentwickelte Urniere, die noch vorhanden ist, wenn die Frucht aus dem Ei schlüpft und zum Beuteljungen übergeht. Die Keimdrüsenentwickelung vollzieht sich in gleicher Weise wie bei den übrigen Amnioten. Sehr wichtig ist, daß Echidna in frühen Embryonalstadien eine große entodermale Kloake hat, die sich caudal in einen wohlentwickelten Schwanzdarm fortsetzt. Der Schwanzdarm steht noch lange durch einen Canalis neurentericus mit dem Medullarrohr in Verbindung, ein Zustand, den Verf. als eine Reptilienähnlichkeit anspricht. Diese entodermale Kloake wird durch eine frontale Scheidewand in einen ventralen Abschnitt, aus dem Harnblase und Sinus urogenitalis hervorgehen, und in einen dorsalen Abschnitt, der das entodermale Endstück des Darmes bildet, aufgeteilt. Diese Aufteilung ist eine vollständige, es wird also ein primitiver Damm auch bei Echidna gebildet und die definitive Kloake ist diese Neubildung.

4. Franz Keibel, Zur Entwickelung der Leber, des Pankreas und der Milz bei Echidna aculeata var. typica. Mit 1 Tafel. Zur Feststellung der ersten Entwickelung der Leber des Ameisenigels waren die Embryonen schon zu weit entwickelt. Die Anlage der Gallenblase ist in den ersten Stadien paarig, was an die Vorgänge bei den Vögeln erinnert. Das Pankreas entsteht aus drei Anlagen, die alle drei Drüsensubstanz produzieren und so zum Aufbau des definitiven Organes beitragen. Die Milz entsteht wie bei allen Säugern und Sauropsiden aus dem Mesenchym des dorsalen Magengekröses, die Beteiligung des Entoderms beim Aufbau der Milz läßt sich in keiner Form nachweisen. —r.

Richard v. Wettstein: Vegetationsbilder aus Südbrasilien. Mit 58 Tafeln in Lichtdruck, 4 farbigen Tafeln und 6 Textbildern. 24 M. (Leipzig und Wien 1904, Franz Deuticke.)

Für die anschauliche Darstellung von Pflanzenformationen ist in neuerer Zeit die Photographie, die als Hilfsmittel dem Forschungsreisenden jetzt unentbehrlich ist, zu ihrem Rechte gekommen. Eine Reihe von neueren Werken, in denen Vegetationsbilder wissenschaftlich erläutert werden, erleichtern das Verständnis der Zusammensetzung von Formationen besonders tropischer Gebiete. Verf. führt uns mit seinen Bildern nach São Paulo, das er mit einigen Begleitern auf seiner brasilianischen Expedition durchzog; die Photographien sind meist von ihm selber aufgenommen, daneben werden noch vier farbige Tafeln nach Aquarellen seines Begleiters, des Herrn v. Kerner, gegeben. Um es kurz zu sagen, es ist für den Botaniker und Naturfreund ein großer Genuß, die Bilder, die von einem Fachmann auf das glücklichste ausgewählt sind, an der Hand der Schilderungen des Verf. zu durchblättern. Sie sind nach Regionen geordnet; wir lernen nach einander die Strandregion, die Region des tropischen Regenwaldes, des subtropischen Regenwaldes, die Hochgebirgsregion und die Savannenregion kennen.

Die Üppigkeit des tropischen Regenwaldes wird besonders durch die ununterbrochene Vegetationszeit und große Feuchtigkeit bedingt; die starke Vegetation ruft eine starke Konkurrenz hervor; das Streben nach Licht ist der auffallendste Faktor, er drückt sich aus in dem Vorherrschen der Lianen und Epiphyten, deren verschiedene Typen in Wort und Bild vorgeführt werden. So sehen wir auf einer Tafel einen spreizklimmenden Bambus (Bambusa Tagoara Nees) dargestellt, dessen Sprosse 10 bis 20 m messen; an ihren Knoten entwickeln sich Büschel von kurzen, rückwärts gekrümmten Ästen, die eine Verankerung der ganzen Pflanze in den Kronen der Bäume und Sträucher bewirken. Weiter sind die Anpassungen noch bei den Epiphyten ausgebildet, die neben Organen zur Befestigung solche zur Aufsammlung von Humus hervorbringen; sie sind im Regenwald in unglaublicher Menge vertreten, so daß an Baumästen häufig die Blätter vor ihrer Masse verschwinden; auf allen Tafeln fallen ihre verschiedenen Formen auf. Sie gehören besonders den Familien der Orchideen und Bromeliaceen an; bei Arten der letzteren Familie schließen häufig die rosettenartig gestellten Blätter so dicht zusammen, daß sie mit ihren Basen einen Becher bilden, in dem Detritus aller Art und Niederschlagwasser aufgesammelt wird, das dann durch Trichome der Blattoberseite aufgenommen wird. In diesem Regenwasser finden wiederum häufig Algen ihre Lebensbedingungen, die ein reichliches Vorkommen von Tieren, Flagellaten, Crustaceen, Stechmückenlarven ihrerseits wieder möglich machen. Dies Vorhandensein von Tieren läßt sogar insektivore Pflanzen in den Wasseransammlungen der Bromeliaceen gedeihen, nämlich Arten von Utricularia. Man sieht, wie außerordentlich kompliziert die ökologischen Faktoren hier ineinander greifen. Bei den Bäumen, die in größerer Artenzahl im Regenwald gemischt auftreten, äußert sich das Streben nach Licht besonders in der Ausbildung von schirmartig ver-

breiterten Kronen, mit denen sie ihre Nachbarn zu überdecken suchen; Tafel 7 und 8 zeigen solche gewaltige Ficusbäume.

In der höheren Region, die besonders die gebirgigen Ränder des Plateaus einnimmt und die durch schärfere Unterschiede in den Jahreszeiten charakterisiert ist, herrscht meist der subtropische Regenwald; er ist ärmer an Epiphyten und hat Formen, die dem tropischen Regenwald fehlen, wie die in den südlicheren Teilen vorkommenden Araucarien, von denen zwei hervorragende Bilder gegeben werden, oder in ihm spärlicher vertreten sind, wie die Baumfarne. Die Epiphyten zeigen, dem Wechsel der Vegetationsbedingungen entsprechend, vielfach Einrichtungen, die sie sowohl an große Trockenheit, wie übermäßige Feuchtigkeit angepaßt erscheinen lassen, wofür ein auffallendes Beispiel die bekannte Bromeliacee Tillandsia usneoides ist. Ihre langen, dünnen, herabhängenden Sprosse vermögen ähnlich wie Flechten lange Zeit die größte Trockenheit auszuhalten; bei Regengüssen nehmen sie Wasser mit ihrer ganzen behaarten Oberfläche auf, während die überschüssige Feuchtigkeit leicht von den hängenden Sprossen abfließt.

Die Savannenregion, die das Plateau einnimmt, hat eine Zeit ausgesprochener Vegetationsruhe; es sind so an ihrer Vegetation zahlreiche xerophile Merkmale ausgeprägt, die ein Überdauern der Trockenzeit erleichtern; Savannenwälder sind seltener, die Vegetation besteht der Hauptmasse nach aus Stauden und Halbsträuchern. Es ist die Formation, die der Brasilianer Campo nennt; die Zahl der Pflanzenarten ist eine außerordentlich große, starre, dichte Rasen von Gräsern, Stauden mit knolligen Rhizomen und dicht behaarten oder lederigen Blättern aus den Familien der Leguminosen, Melastomataceen usw. bedecken den Boden. Die Savannenwälder, Cerradão genannt, bestehen aus krüppeligen Bäumen und Sträuchern, die während der Trockenzeit blattlos sind; von ihnen gibt Tafel 58 ein anschauliches Bild.

Bei größeren Erhebungen geht die Region des subtropischen Regenwaldes in die Hochgebirgsregion über, in der wir Hochgebirgscamp finden oder eine Formation von Zwergsträuchern, die höher hinauf den Felsenformationen Platz machen. Hier gleicht die eigentümliche Zwergbambusenformation habituell einigermaßen unseren Krummholzbeständen.

Es ist aus der vorstehenden kurzen Inhaltsangabe ersichtlich, daß dem Verf. daran gelegen war, die Vegetationsbiologie der einzelnen Formationen und die Ökologie der Pflanzenformen in dem geschilderten Gebiet unter Zuhilfenahme der bildlichen Darstellung zu erläutern, die Anpassung der Vegetation an Boden und Klima, die in der Zusammensetzung der Formationen und in zahlreichen zweckmäßigen Einrichtungen und Schutzmitteln gegen extreme Bedingungen sich ausdrückt. Mancherlei neue Beobachtungen hat er hier neben einer übersichtlichen Darstellung bekannter Tatsachen gegeben.

B. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 novembre. Berthelot: Recherches sur la dessiccation des plantes: période de vitalité, humectation par l'eau liquide, réversibilité imparfaite. — Henri Moissan: Nouvelles recherches sur la météorite de Cañon Diablo. — G. Lippmann: Mesure de la vitesse de propagation des tremblements de terre. — G. Lippmann: Sur l'inscription des mouvements sismiques. — Grand' Eury: Sur les graines des Névroptéridées. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. le Dr. O. Commenge et de M. H. Abraham. — Jouguet: Remarques sur la loi adiabatique d'Hugoniot. — Adrien Jaquerod et F. Louis Perrot: Sur l'emploi de l'hélium comme substance thermométrique et sur la diffusion à travers la silice. — V. Crémieu et L. Malcles: Recherche sur les diélectriques solides. — Paul Langevin et Eugène Bloch: Sur la conductibilité des gaz issus d'une flamme. — L. Quennessin: Sur l'absorption de l'hydrogène par le rhodium. — George F. Jaubert: Action de l'acide borique sur les peroxydes alcalins, formation de perborates. — V. Auger: Sur l'acide thioformique. — G. Blanc: Synthèse de l'acide $\beta\beta$-diméthyladipique. — Gabriel Bertrand: Sur un nouveau sucre des baies de sorbier. — G. André: Développement de la matière organique chez les graines pendant leur maturation. — E. Milliau: Sur la recherche de l'huile de coton dans l'huile d'olive. — Georges Bohn: L'anhydrobiose et les tropismes. — Charles Henri et Louis Bastien: Sur la croissance de l'homme et sur la croissance des êtres vivants en général. — L. Beulaygue: Évolution du poids et des matières organiques de la feuille, durant la nécrobiose à la lumière blanche. Armand Krempf: Sur l'hétérogénéité du groupe des Stichodactylines. — A. Desgrez et A. Zaki: Influence comparée de quelques composés organiques du phosphore sur la nutrition et le développement des animaux. — Mayet: Sur l'inoculation du cancer. — Balland: Sur le blanchiment des farines par l'électricité. — Le général Chapel adresse une Note ayant pour titre: „Action météorologique des bouches à feu."

Vermischtes.

Für den Durchschnitt der Tagesmittel der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam gibt Herr Adolf Schmidt nach den Berechnungen der Beobachtungen in den Jahren 1902 und 1903 die nachstehenden Werte, denen zum Vergleich die entsprechenden Werte für 1901 beigesetzt sind:

Element	1901	1902	1903
Deklination (D)	$-$ 9° 52,1′	$-$ 9° 48,9′	$-$ 9° 43,8′ (West)
Inklination (I)	+ 66° 22,8′	+ 66° 20,8′	+ 66° 20,0′ (Nord)
Horizontalintensität (H)	0,18861	0,18873	0,18876 Γ
Nördliche Kompon. (X)	+ 0,18582	+ 0,18598	+ 0,18605 Γ (Nord)
Östliche Komp. (Y)	$-$ 0,03233	$-$ 0,03212	$-$ 0,03199 Γ (West)
Vertikalintensität (Z)	+ 0,43128	+ 0,43090	+ 0,43068 Γ
Totalintensität (F)	0,47072	0,47042	0,47022 Γ

Von den 8760 Stundenwerten jedes Elements waren als gestört zu bezeichnen bei der

	Deklination	Horizontalint.	Vertikalint.
Im Jahr 1901	229	462	110
1902	414	778	341
1903	1208	1756	1113

(Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. 15, S. 395—400).

Von glühenden Metalldrähten und Kohlefäden findet, wie schon bekannt, eine Entladung sowohl positiver wie negativer Elektrizität statt. Die Entladung von Kohlefäden ist besonders eingehend von J. J. Thomson untersucht worden, der nun Herrn Gwilym Owen veranlaßte, im Cavendish Laboratorium dieselbe Untersuchung für die Fäden der Nernstlampe auszuführen, die aus Oxyden der seltenen Erden zusammengesetzt sind. Wir wollen uns an dieser Stelle damit begnügen, die Hauptergebnisse dieser Untersuchung kennen zu lernen, die, wie in der umfangreichen Abhandlung ausgeführt ist, methodisch so manche Schwierigkeit, aber im wesentlichen keine neuen Erfahrungen bot. Die Versuche ergaben, daß ein glühender Nernstfaden bei allen Drucken eine Entladung von positiver und negativer Elektrizität gibt. Die negative Entladung nimmt mit der Zeit nur wenig ab und zeigt nicht solch plötzliche Schwankungen wie beim Platin. Unter bestimmten Drucken macht sich eine Ionisierung bemerkbar, die durch den Zusammenstoß der vom glühenden Faden ausgehenden Ionen mit den Molekeln des verdünnten Gases veranlaßt wird. Ist diese Ionisierung nicht zugegen, dann wächst die negative Entladung mit abnehmendem Drucke, bis

dieser auf einige Millimeter gesunken, und bleibt dann konstant bis zu einem niedrigen Vakuum. Mit der Temperatur des Fadens wächst die negative Entladung schnell. In einem beträchtlichen Bereiche ist unter niederem Drucke bei hohem Potential die negative Entladung dem Drucke proportional. Von einem Faden, der vorher nicht erhitzt gewesen, erfolgt anfänglich eine starke positive Entladung, die schnell verschwindet. Nach lange fortgesetztem Erhitzen des Fadens wird die positive Entladung ziemlich konstant, nimmt jedoch noch weiter mit der Zeit ab. Mit der Temperatur wächst auch die positive Entladung, aber nicht so schnell wie die negative. Die Träger der negativen Entladung in einem Vakuum sind „Korpuskeln", während die Träger der positiven Entladung Partikel von molekularen Dimensionen sind. (Philosophical Magazine 1904, ser. 6, vol. VIII, p. 230—258.)

Nach Beobachtungen, welche jüngst sowohl Fessenden als Schlömilch mitgeteilt, zeigt eine gewöhnliche Polarisationszelle aus Platin- oder Goldelektroden in verdünnter Säure, durch welche ein dauernder Zersetzungsstrom fließt, so daß eine zarte Gasentwickelung an den Elektroden sich einstellt, an einem eingeschalteten Stromanzeiger eine Verstärkung des Stromes an, sobald die Zelle durch elektrische Wellen bestrahlt wird. Eine Zersetzungszelle mit dünner Platinspitze als Elektrode verhält sich also den elektrischen Wellen gegenüber wie ein Kohärer; auffallend war aber dabei, daß bei kathodischer Polarisation der Spitze die Erscheinung nach Schlömilch fast vollständig ausbleiben sollte. Dies veranlaßte die Herren A. Rothmund und A. Lessing, durch eine eingehendere physikalisch-chemische Untersuchung eine Aufklärung des Vorganges zu erstreben. Durch Messungen der Wirkung von elektrischen Wellen auf den neuen „elektrolytischen Wellendetektor" — zunächst aus Platin in Schwefelsäure, dann aber auch aus anderen Kombinationen — gelang ihnen der Nachweis, daß die Empfindlichkeit schon bei den geringsten polarisierenden Kräften auftritt, und zwar fanden sie bei Platin in Schwefelsäure, die durch eine äußere elektromotorische Kraft elektrolysiert wurde, eine Vermehrung der Stromstärke nebst Verminderung der Spannung; die Erscheinung trat sowohl bei anodischer, als bei kathodischer Spitze auf und war nicht an einen bestimmten chemischen Vorgang gebunden. Bei galvanischen Elementen verschiedener Kombination aber fanden sie durch Reizung mit elektrischen Wellen eine Verstärkung des Stromes nebst Erhöhung der Spannung. Die beobachteten Erscheinungen ließen sich durch Widerstandsänderung infolge der Stromwärme nicht erklären, wohl aber durch die Annahme, daß die Wirksamkeit der Wellen auf einer Depolarisation beruhe. (Annalen der Physik 1904, F. 4, Bd. XV, S. 193—212.)

Zählung von Pollenkörnern und Samen. Schon 1881 hatte Herr Charles E. Bessey eine Mitteilung über die Zahl der vom Mais produzierten Pollenkörner veröffentlicht. Er hatte für die durchschnittliche Zahl der Staubblätter in einem männlichen Blütenstande 7200, für die Zahl der Pollenkörner in jeder Anthere 2500 gefunden, wonach sich die durchschnittliche Zahl der von einer Pflanze produzierten Pollenkörner auf 18 Millionen berechnete. Neuerdings hat Herr P. G. Holden beträchtlich höhere Zahlen erhalten. Nach seiner Zählung und Berechnung bringt ein männlicher Blütenstand 49 bis 50 Millionen Pollenkörner hervor. Auf Veranlassung des Herrn Bessey hat ferner Herr d'Allemand sorgfältige Zählungen und Wägungen mit Pappelsamen (Populus deltoides) vorgenommen. Ein 40 Fuß hoher Baum, dessen Stamm unten 2 Fuß Durchmesser hatte, trug nach seiner Schätzung etwa 32 400 Kätzchen, in jedem Kätzchen waren durchschnittlich 27 Samenkapseln, in jeder Kapsel 32 Samen. Hiernach erzeugte dieser Baum die gewaltige Zahl von etwa 28 Millionen Samen. Die Wägung von 100 Samen mit ihrem Haarschopf ergab 0,065 g. Das Gewicht eines einzelnen Samens war also 0,00065 g, und das Gewicht aller Samen des Baumes 18,2 kg. In einem Köpfchen des Löwenzahns (Taraxacum officinale) fand Herr d'Allemand etwa 190 Achenen (die von dem bekannten Federkelch oder Pappus gekrönten Früchte), deren Gesamtgewicht 0,085 g betrug. Ein einzelnes Achenium wog mithin 0,00044 g. Also gehen mehr als $2^1/_4$ Millionen Löwenzahn-Achenen auf 1 kg, und ein einzelnes der fallschirmähnlichen Früchtchen wiegt noch nicht ein halbes Milligramm. (Science 1904, N. S., vol. XIX, p. 964, vol. XX, p. 118, 119.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Vieille zum Mitgliede in der Sektion für Mechanik an Stelle von Sarrau erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Stockholm hat beschlossen, ein Nobel-Institut für physikalische Chemie zu errichten und zum Leiter desselben Herrn Svante Arrhenius zu berufen.

Prof. Tammann in Göttingen erhielt vom Verein Deutscher Ingenieure 5000 Mark zu Versuchen über die Schmelzpunkte der Metalllegierungen.

Berufen: Dr. Georg Freiherr v. Georgievics, Professor für chemische Technologie in Bielitz, an die deutsche Technische Hochschule in Prag.

Ernannt: Privatdozent der Mathematik Dr. Liebmann an der Universität Leipzig zum außerordentlichen Professor; — Dr. Anton K. Schindler in Halle zum Professor der Naturwissenschaften an der Universität in Peking, China; — Dr. Edward H. Kraus zum außerordentlichen Professor der Mineralogie an der Universität von Michigan; — an der University of Florida: Dr. Edward R. Flint zum Professor der Chemie, F. M. Rolfs zum Professor der Botanik, Dr. Karl Schmidt zum Professor der Mathematik und Astronomie und Dr. E. H. Sellards zum Professor der Entomologie, Geologie und Zoologie.

Habilitiert: Dr. ing. Konradt Arldt an der Technischen Hochschule zu Berlin für Elektrizitätsanwendung im Schiffbau-Werftbetrieb und Hafenbau.

In den Ruhestand tritt der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Breslau Dr. Oskar Brefeld.

Gestorben: Am 16. Oktober in Paris der Paläobotaniker Bernard Renault, Assistent am naturhistorischen Museum, 68 Jahre alt; — am 20. November zu Moskau der Professor der Botanik Iwan Nikolajewitsch Goroschankin, 60 Jahre alt; — André Lefèvre, Professor der Ethnographie an der Ecole d'anthropologie zu Paris am 16. November, 70 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Januar 1905 zu beobachten sein:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
5. Jan.	R Corvi . .	7.	13.	12 h 14,5 m	-18^0 42′	317 Tage
18. „	S Ursae min.	7.	—	15 33,4	+78 58	328 „
18. „	U Ophiuchi .	7.	10.	16 21,2	−12 12	304 „
31. „	S Cassiopeiae	7.	14.	1 12,3	+72 5	610 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

20. Dez.	$E.d.=$ 7 h 13 m	$A.h.=$ 8 h 17 m	γ Tauri	4. Gr.
20. „	$E.d.=12$ 41	$A.h.=13$ 19	91 Tauri	4. Gr.
20. „	$E.d.=13$ 35	$A.h.=14$ 43	Anonyma	5. Gr.
20. „	$E.d.=16$ 25	$A.h.=17$ 7	Aldebaran	1. Gr.
26. „	$E.h.=$ 9 58	$A.d.=10$ 19	A Leonis	5. Gr.

An den Abenden des 27. und 28. Dezember werden die Planeten Venus und Saturn in geringem Abstande bei einander zu sehen sein; die geringste scheinbare Distanz beträgt 48′ (um 22 h des 27. Dez.).

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 15. Dezember 1904. Nr. 50.

Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschinen für die Erzeugung motorischer Kraft.

Von Prof. Dr. **Eugen Meyer** (Berlin).

[Vortrag[1]), gehalten in der 2. allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 23. September 1904.]

Unsere materielle Kultur verdankt ihr Gepräge den Wärmekraftmaschinen, welche die in den Brennstoffen aufgespeicherte Sonnenenergie der Menschheit als motorische Kraft nutzbar machen. Darum ist die Frage nach der Ausnutzung der Brennstoffe in unseren Wärmekraftmaschinen auch für die Allgemeinheit von der allergrößten Bedeutung. Dem Ingenieur wird aber seine verantwortungsvolle Aufgabe, jeglicher Vergeudung der kostbaren Brennstoffschätze durch die stetige Vervollkommnung der Wärmekraftmaschinen zu steuern, nicht leicht gemacht. Wohl dient ihm dabei die Thermodynamik als Leuchte; sie zeigt ihm die Wege, auf denen ein Vordringen nutzbringend sein könnte, und setzt das Erreichte physikalisch in das richtige Licht. Aber viele der von ihr gewiesenen Wege führen doch nicht zum Ziel, denn neben der Frage nach der physikalischen Möglichkeit spielen diejenigen nach der technischen Ausführbarkeit und Zweckmäßigkeit und insbesondere nach der Wirtschaftlichkeit eine so ausschlaggebende Rolle, daß erst alle diese Gesichtspunkte zusammen die Richtung angeben, in der ein Fortschritt erzielbar ist. Der Kampf, den der Ingenieur dabei mit dem spröden Stoffe zu führen hat, ist ein äußerst schwerer, gilt doch hier in vollem Maße das Wort des Dichters: Leicht bei einander wohnen die Gedanken, doch hart im Raume stoßen sich die Sachen. Und es beschleicht ihn bei aller Freude an dem Erreichten auch wieder das Gefühl der Resignation, denn von dem, was physikalisch möglich erscheint, kann so wenig in die technische Wirklichkeit umgesetzt werden. Über diesen Kampf und die dabei gewonnenen Siege Ihnen am Beispiel der thermodynamisch vollkommensten Maschine, der Verbrennungskraftmaschine, zu berichten, ist mir die ehrenvolle Aufgabe zuteil geworden.

Unsere besten Großdampfmaschinen verwandeln nur 13 bis 15 % der Wärme, die bei der Verbrennung der Kesselkohle entwickelt wird, in Nutzarbeit. Man wird ferner nicht fehlgehen in der Annahme, daß in den meisten Dampfmaschinen mittlerer Größe nur ungefähr 10 % der Brennstoffwärme sich als Nutzarbeit wiederfinden, ja daß sich die Kleindampfmaschinen häufig mit 3 bis 4 % Wärmeausnutzung begnügen müssen. Erst seit wenigen Jahren gelingt es, durch die Anwendung des überhitzten Dampfes auch in kleineren Anlagen eine bessere Wärmeausnutzung zu erzielen, eine Heißdampflokomobile von nur 50 PS. Leistung hat sogar nach beglaubigten Berichten eine Wärmeausnutzung von 15,3 % erreicht und kommt also darin den besten Großdampfmaschinen gleich.

Der Kolbendampfmaschine sind aber in neuerer Zeit zwei mächtige Gegner erstanden, welche sie aus ihrer altangestammten Stellung zu verdrängen bestrebt sind, die Dampfturbine und die Verbrennungskraftmaschine.

Die Dampfturbine scheint, soweit sich dies heute übersehen läßt, die Wärme nicht viel besser auszunutzen als die Kolbendampfmaschine. Ihre große Bedeutung liegt vielmehr auf konstruktivem Gebiete: in ihr erzeugt der Dampf nicht erst eine hin und her gehende Bewegung, die erst auf dem Umwege durch den Schubkurbelmechanismus in Drehbewegung übertragen werden müßte, sondern der Dampf wirkt unmittelbar auf ein sich drehendes Turbinenrad. Dadurch wird die Konstruktion, namentlich bei großen Maschinensätzen einfacher und billiger, der Raumbedarf der Maschine verringert sich wesentlich gegenüber der Kolbendampfmaschine, infolge der gleichförmigen Drehbewegung kann das Fundament viel leichter und billiger ausgeführt werden, der Schmierölverbrauch wird kleiner und die Regulierfähigkeit größer. So arbeiten denn hervorragende deutsche und ausländische Firmen seit einigen Jahren angestrengt an der Vervollkommnung der Dampfturbine und an ihrer Einführung in die Industrie. Es hat den Anschein, als ob insbesondere in großen elektrischen Zentralen die Kolbendampfmaschine durch die Dampfturbine gänzlich verdrängt werden sollte.

Daß die beiden soeben besprochenen Maschinengattungen eine verhältnismäßig so geringe Wärmeausnutzung besitzen, ist thermodynamisch begründet, und zwar mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Wasserdampfes und auf die in betriebsfähigen Kesseln zulässigen Dampfspannungen. Nach dem zweiten,

[1]) Physikalische Zeitschrift. 5. Jahrgang. Nr. 21. S. 699—708.

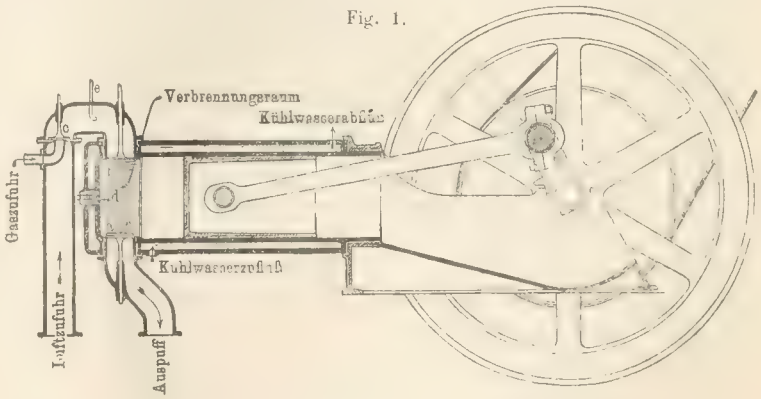
dem Carnot-Clausiusschen Hauptsatz der Thermodynamik kann in einer technisch realisierbaren Wärmekraftmaschine nie die ganze ihr im Brennstoff zugeführte Wärmemenge in Arbeit verwandelt werden, ein Teil davon muß vielmehr stets unverwandelt durch die Maschine gehen. Der in Arbeit verwandelte Teil ist aber um so größer, je höher das Temperaturgefälle ist. Was unter dem Temperaturgefälle hier verstanden wird, kann ich an dem Beispiel der Dampfmaschine zeigen: Im Dampfkessel besitzt bei den größten zulässigen Kesselspannungen der gesättigte Dampf ungefähr 200° C oder allgemein T_1^0 absolute Temperatur; der aus der Dampfmaschine in den Kondensator entweichende Dampf besitzt noch eine Temperatur von mindestens 30° C oder allgemein T_2^0 absolut. Nun erfolgt die Temperaturabnahme in der Dampfmaschine von 200° auf 30° dann theoretisch richtig, wenn der Dampf diesen Temperaturfall dadurch erleidet, daß er bei seiner Ausdehnung in der Maschine den Dampfkolben arbeitsverrichtend vor sich herschiebt und durch diese Arbeitsverrichtung Wärme in Arbeit verwandelt. Wir haben es also auf diese Weise mit einem Temperaturfall durch arbeitsverrichtende Ausdehnung zu tun, während es fehlerhaft wäre, den Temperaturfall durch Wärmeübertragung an kalte Körper hervorzurufen, weil dadurch keine Arbeit gewonnen würde. Das Verhältnis der beiden Temperaturen T_1/T_2 ist im Sinne der Thermodynamik das hier verfügbare Temperaturgefälle, und je größer dasselbe ist, um so besser wird die Wärmeausnutzung.

Nun besitzen aber die Verbrennungsgase, die sich bei der Verbrennung der Kohle im Dampfkessel bilden, 1200° bis 1500° Temperatur. Könnte schon von diesen hohen Temperaturen aus der Temperaturfall durch arbeitsverrichtende Ausdehnung erfolgen, so stände also ein sehr viel größeres Temperaturgefälle zur Verfügung. Den größten Teil dieses Temperaturgefälles dadurch zu vernichten, daß man die Wärme der Verbrennungsgase durch Wärmeleitung an den Dampf von 200° überführt und den Temperaturfall durch arbeitsverrichtende Ausdehnung erst bei 200° statt bei 1200° bis 1500° beginnen läßt, heißt daher einen sehr großen Teil der Arbeitsfähigkeit der Wärme vernichten. Und da beim Wasserdampf im Hinblick auf die zulässigen Kesselspannungen und aus anderen Gründen ein wesentlich größeres Temperaturgefälle nicht erzielbar ist, so muß ausgesprochen werden, daß er als Zwischenträger bei der Umwandlung von Wärme in Arbeit thermodynamisch unvorteilhaft ist, so bequem er auch vom technischen Standpunkte aus hierzu sein mag.

Mit Rücksicht auf ein möglichst großes Temperaturgefälle wird es also am aussichtsreichsten erscheinen, wenn der Temperaturfall durch arbeitsverrichtende Ausdehnung schon bei den hohen Temperaturen der Verbrennungsgase beginnt, wenn daher die Verbrennungsgase selbst im Motorenzylinder arbeitsverrichtend sich ausdehnen. Und dies führt schließlich im Hinblick auf die technische Ausführbarkeit zu der Forderung, daß auch die Verbrennung und Wärmeentwickelung im Motorenzylinder selbst erfolgt. Diejenige Gattung von Wärmekraftmaschinen, welche diese Forderung erfüllt, nennt man Verbrennungskraftmaschinen oder, da hierbei nur gasförmige Brennstoffe in Betracht kommen können, Gaskraftmaschinen, Gasmotoren. So drängen also die Folgerungen der Thermodynamik selbst zum Baue von Gasmaschinen und lassen sie thermodynamisch als viel aussichtsreicher erscheinen als die Dampfmaschine.

Es ist zunächst unsere Aufgabe, die Wärmeausnutzung in der Gasmaschine kennen zu lernen. Dazu müssen wir vorher einen Blick auf ihre Arbeitsweise werfen, wie sie von Nikolaus August Otto, dem erfolgreichsten Erfinder auf dem Gebiete des Gasmotorenbaues und dem eigentlichen Begründer der Gasmotorenindustrie, dem späteren Ehrendoktor der Würzburger philosophischen Fakultät, eingeführt wurde und die Ihnen vom Automobilmotor her bekannt sein dürfte.

Fig. 1.



Schematischer Längsschnitt einer Gasmaschine.

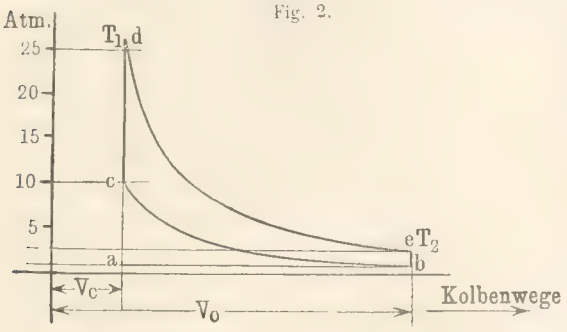
Ein gußeiserner Zylinder (Fig. 1) ist nach vorn durch einen Kolben abgeschlossen, dessen hin und her gehende Bewegung durch einen Schubkurbelmechanismus in Drehbewegung der Kurbelwelle übertragen wird. Auf der Kurbelwelle sitzt ein Schwungrad, welches infolge seiner trägen Masse imstande ist, die Bewegung der Maschine aufrecht zu erhalten, auch wenn augenblicklich eine Drehkraft nicht ausgeübt wird.

Am hinteren Ende des Zylinders befindet sich ein Raum, den der Kolben auch in seiner innersten Stellung frei läßt: der Verbrennungsraum. Er besitzt zwei Öffnungen *a* und *b*, welche durch Ventile abgeschlossen sind und von der Steuerung der Maschine rechtzeitig geöffnet und geschlossen werden können. Durch das Ventil *a* (Auspuffventil) können die Verbrennungsgase nach der Arbeitsverrichtung ins Freie entweichen, während durch das Ventil *b* (Einströmventil) ein explosibles Gemenge von Luft

und Gas in den Zylinder tritt. In der Zuleitung zum Einströmventil befindet sich das Mischventil *c* an derjenigen Stelle, an welcher die Gasleitung in die Luftleitung einmündet.

Während der Kolben zum erstenmal nach außen geht, sind das Einströmventil *b* und das Mischventil *c* geöffnet, das explosible Gemenge von Luft und Gas, d. h. die Ladung wird dabei in den Zylinder gesogen (Ansaugehub). Bei dem nach Schluß der Ventile *b* und *c* folgenden Rückgang des Kolbens wird der Raum für die hinter dem Kolben befindliche Ladung mehr und mehr verringert, ihr Druck nimmt stetig zu, sie wird in den Verbrennungsraum hinein verdichtet (Verdichtungshub). Ist der Kolben in seiner innersten Stellung wieder angelangt, so läßt man an der Stelle *d* des Verbrennungsraumes einen elektrischen Funken überspringen, der die Ladung ent-

Fig. 2.



Theoretisches Diagramm der Gasmaschine.

zündet und ihre Verpuffung herbeiführt. Temperatur und Druck derselben steigen fast augenblicklich sehr hoch an, der Kolben wird nach außen geschoben. Dabei nehmen infolge der Vergrößerung des Volumens die Temperatur und der Druck der Verbrennungsgase stetig ab. Wir haben hier den Temperaturfall durch arbeitverrichtende Ausdehnung, indem ein Teil der Wärme der Verbrennungsgase in Arbeit umgesetzt wird (Arbeitshub). Ist der Kolben so zum zweiten Male außen angelangt, so öffnet sich das Auspuffventil *a*, die Verbrennungsgase stürzen durch das Auspuffrohr ins Freie und werden bis auf den im Verbrennungsraum verbleibenden Rest beim Rückgang des Kolbens vollends hinausgeschoben (Auspuffhub). Jetzt kann mit dem erneuten Ansaugen von frischer Ladung das Arbeitsspiel von neuem beginnen.

Somit besteht dieses Arbeitsspiel aus zwei Hingängen und zwei Rückgängen, aus vier Hüben oder Takten und wird daher das Viertaktverfahren, der Viertakt, genannt. Da unter den vier Takten nur ein Arbeitstakt sich befindet, so wäre er ohne die wesentliche Hilfe des Schwungrades nicht ausführbar, denn dieses muß während dreier Takte die Drehung der Maschine aufrecht erhalten. Soll der Gang der Maschine trotzdem gleichförmig genug sein, so muß das Schwungrad schwerer als bei der Dampfmaschine ausgeführt werden.

Den geschilderten Arbeitsvorgang kann man sich am besten graphisch veranschaulichen, indem man die augenblicklichen Kolbenwege als Abszissen und die jedem Kolbenweg zugehörigen Gaspressungen als Ordinaten aufzeichnet. Man erhält so das theoretische Schaubild der Fig. 2: Ansaugelinie *a b* bei atmosphärischem Druck, Verdichtungslinie *b c* bei stetiger Druckzunahme, Verpuffungslinie *c d* bei augenblicklicher großer Drucksteigerung, Linie *d e* für den Temperaturfall bei arbeitsverrichtender Ausdehnung, Auspuffen der Verbrennungsgase und Ausstoßen derselben beim Rückgang des Kolbens nach Linie *e b a*. In Wirklichkeit ist die Gestalt des Schaubildes oder Diagramms, das durch den Indikator an der Maschine aufgezeichnet wird, etwa diejenige der Fig. 3. Ich habe darin für die 10pferdige Leuchtgasmaschine des Göttinger Instituts für technische Physik die Temperaturen und Gasspannungen an den wichtigsten Punkten eingetragen. Insbesondere ist zu erkennen, daß in dieser Maschine die Temperatur am Ende der Verpuffung, d. h. die Verbrennungstemperatur 1515° und die Temperatur am Ende der arbeitsverrichtenden Ausdehnung 978° C beträgt.

Besonders wichtig für den Gasmotor ist, wie wir sehen werden, der Grad der Verdichtung, den die Ladung vor der Verbrennung erleidet. Er ist offenbar bedingt durch die Größe des Verbrennungsraumes, in welchen die Ladung hinein verdichtet wird, und ist daher gegeben durch das Verhältnis des Gesamtvolumens V_0 der Ladung am Ende des Ansaugens zu dem Volumen V_c des Verbrennungsraumes: Verdichtungsgrad $= V_0 / V_c$. Die Göttinger Maschine hatte den Verdichtungsgrad 3,8, d. h. die Ladung

Fig. 3.

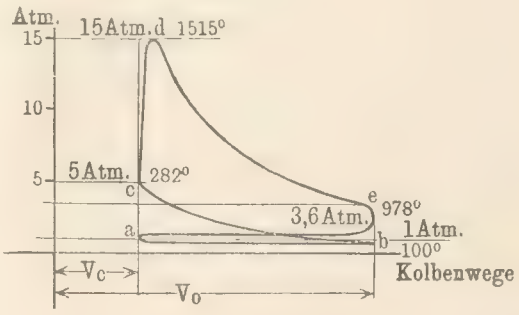


Diagramm der Göttinger Gasmaschine.

wurde vor der Entzündung auf 1/3,8 ihres Anfangsvolumens verdichtet.

Bei den hohen im Zylinder auftretenden Temperaturen wäre ein Betrieb der Maschine unmöglich, wenn die Wandungen des Zylinders und des Verbrennungsraumes nicht von einem Kühlwassermantel umgeben wären. Das Kühlwasser fließt nach Fig. 1 unten zu, oben ab.

Zu den gasförmigen Brennstoffen, die mit Luft gemischt ein explosibles Gemenge bilden, gehören nun auch die Dämpfe der flüssigen Brennstoffe, wie Petroleum, Benzin und Spiritus. Die Petroleum-, Benzin- und Spiritusmotoren gehören daher ebenfalls zu den Gasmaschinen. Es ist nur erforderlich, an Stelle des Gases den flüssigen Brennstoff in die Saugleitung zur Luft zuzuführen, wie dies in Fig. 1, *e* ge-

strichelt angedeutet ist. Die Wandungen des Zylinders und der Saugleitung sind während des Betriebes in der Regel warm genug, um den eingespritzten Brennstoff noch vor der Verdichtung zu verdampfen.

(Fortsetzung folgt.)

K. Linsbauer: Untersuchungen über die Lichtlage der Laubblätter. I. Orientierende Versuche über das Zustandekommen der Lichtlage monokotyler Blätter. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1904, Bd. 113, p. 35—87.)

Obwohl die fixe Lichtlage der Blätter, d. h. ihre bestimmte Orientierung gegen das Licht, in zahlreichen Untersuchungen behandelt worden ist (vgl. z. B. Rdsch. 1904, XIX, 316), sind wir doch über die Kräfte, die zur Erreichung dieser Stellung führen, noch keineswegs im klaren. Nach der von Frank aufgestellten Theorie des Transversalheliotropismus verursacht das Licht eine Wachstumsbewegung, deren Ziel diejenige Stellung ist, in welcher ein bestimmter, transversaler Durchmesser des Organs mit der Richtung, in der das Licht wirkt, zusammenfällt. Es läge hier also eine spezifische Organisation der Blätter vor, die ganz allein vom Lichte beeinflußt wird. Nach anderer Anschauung beruht dagegen das Einnehmen der fixen Lichtlage der Blätter auf der Einwirkung verschiedener Faktoren, wie des positiven Heliotropismus, des negativen Geotropismus und des (durch keine äußere Ursache bedingten) ungleichen Wachstums der Ober- und der Unterseite, der Epinastie und der Hyponastie.

Zu Untersuchungen über diese Frage wurden bisher mit Vorliebe gestielte Blätter benutzt, welche die fixe Lichtlage besonders deutlich und rasch einnehmen. Und doch ließ sich annehmen, daß an den ungestielten Blättern die zur Annahme der fixen Lichtlage führenden Bewegungen leichter und sicherer würden analysiert werden können, da hier die besondere Rücksichtnahme auf Blattstiel und Gelenke fortfiel. Diese Überlegung veranlaßte Herrn Linsbauer, das Verhalten der einfacheren Typen der monokotylen Blätter genauer zu untersuchen. Als Versuchspflanzen benutzte er einige Pflanzen mit radiären oder isolateralen Blättern, hauptsächlich jedoch solche mit grundständigen, ungestielten, bandförmigen Blättern, wie sie so häufig bei Liliaceen und Amaryllideen angetroffen werden.

Zunächst wurde untersucht, wie es sich mit dem von einigen Forschern angegebenen positiven oder negativen Heliotropismus der Blätter verhält. Sachs, Hofmeister, de Vries, Wiesner u. A. haben an zahlreichen Blättern positiven Heliotropismus nachgewiesen. Aber die meisten Autoren halten ihn für viel zu gering, als daß er beim Zustandekommen der fixen Lichtlage eine nennenswerte Bedeutung haben könnte. Das Vorhandensein von negativem Heliotropismus bei Blättern wird von de Vries gänzlich geleugnet, dagegen von Hofmeister und Wiesner behauptet; speziell die Blattoberseite ist nach ihnen negativ heliotropisch. Herr Linsbauer verfuhr bei seinen Versuchen so, daß er die Pflanzen entweder in den heliotropischen Kasten einführte oder sie, falls eine höhere Lichtintensität erwünscht war, unter Abblendung des Seitenlichts frei aufstellte. Als Lichtquelle diente diffuses Tageslicht. Die Mitwirkung der Schwerkraft war nicht ausgeschlossen, da es nicht darauf ankam, geringe Spuren von Heliotropismus nachzuweisen, die bei den Orientierungsbewegungen der Blätter höchstens eine ganz untergeordnete Rolle spielen können. Flächenförmige Blätter wurden im heliotropischen Kasten entweder so orientiert, daß Blattfläche und Ebene des Spaltes auf einander senkrecht standen (Flächenstellung) oder parallel zu einander gerichtet waren (Kantenstellung). Danach unterscheidet Verf. Flächen- und Kantenheliotropismus. Ersterer äußert sich in einer bogenförmigen Krümmung in der Medianebene des Blattes, letzterer in einer in der Blattebene auftretenden Sichelkrümmung der Spreite.

In allen Fällen, wo überhaupt eine heliotropische Krümmung nachweisbar war, wurde sie stets durch positiven Heliotropismus hervorgerufen. Negativer Heliotropismus ließ sich auf experimentellem Wege niemals feststellen. Bei den flächenförmigen dorsiventralen Blättern reagierten sowohl Ober- und Unterseite der Blattfläche wie auch die Blattkante positiv heliotropisch. Unter natürlichen Verhältnissen kommt der Flächenheliotropismus kaum zur Geltung, da er durch die Photonastie (s. u.) verdeckt wird. Der Kantenheliotropismus hingegen äußert sich oft sehr deutlich. Er hat, wie Verf. darlegt, die wichtige Aufgabe, die Blätter aus ihrer Insertionsebene gegen das Licht vorzuschieben. Sollte der Kantenheliotropismus, wie es den Anschein hat, auf ungestielte Blätter (auch von Dikotylen) beschränkt sein, so könnte man in ihm einen Ersatz für gewisse Bewegungen des Blattstiels erblicken, denen die wichtige Aufgabe zufällt, die Spreite ans Licht zu bringen.

Eine zweite Versuchsreihe galt dem Geotropismus, der (als negativer Geotropismus) hauptsächlich für Dikotylenblätter schon sicher festgestellt war. Herr Linsbauer fand auch sämtliche von ihm untersuchten Monokotylenblätter negativ geotropisch. Bei den bandförmigen Blättern war stets Flächen- und Kantengeotropismus nachweisbar. Die geotropische Reizbarkeit in diesen beiden Formen wurde in einigen Fällen sowohl an belichteten wie an verdunkelten Pflanzen festgestellt. Da, wo die Blätter in Scheiden eingehüllt sind, wie bei den Narzissen, wird ihre geotropische Krümmung durch die Scheide bedeutend gehemmt.

In dritter Reihe handelte es sich um die Untersuchung der als Epinastie, Hyponastie und Photonastie bezeichneten Erscheinungen. Der letztgenannte Ausdruck ist von Pfeffer eingeführt worden zur Bezeichnung derjenigen Krümmungsbewegungen, die nur im Lichte, aber bei allseitig gleichmäßiger Beleuchtung stattfinden. Aus den

Versuchen des Verfassers an Amaryllis, Hyacinthus u.a. ergibt sich, daß im Dunkeln niemals eine Epinastie zu beobachten ist. Die Blätter nehmen im Dunkeln eine vertikale Lage an oder zeigen in verschiedenem Grade die Neigung zur hyponastischen Krümmung. In den extremsten Fällen geht die Hyponastie so weit, daß die morphologische Blattunterseite nach oben zu liegen kommt. In einigen Versuchen am Klinostaten kam diese hyponastische Krümmung energischer zum Ausdruck als in den Fällen, wo die Einwirkung der Schwerkraft nicht ausgeschlossen war, so daß also der negative Geotropismus die Hyponastie zu beeinflussen scheint. Verf. bemerkt, daß die hyponastische Krümmung im Dunkeln sich in den vorliegenden Fällen vom teleologischen Standpunkte folgendermaßen erklären lasse: Infolge der Konvexkrümmung der Blattunterseiten werden die Blätter dicht an einander gepreßt, wodurch sie vielleicht befähigt werden, den Boden leichter zu durchdringen, um das Licht zu erreichen; unter dem Einfluß des Lichtes breiten sie sich durch entgegengesetzte Krümmung so aus, daß sie ihre Oberseite den Lichtstrahlen darbieten. Der Lichtgenuß sei in diesem Falle Zweck und gleichzeitig Ursache der Konvexkrümmung der Blätter, d. h. der Blattoberseite.

Um die Art der Lichtwirkung zu ermitteln, die diese Ausbreitung und bogenförmige Krümmung der Blätter bedingt, stellte Verf. mehrere Versuche mit Amaryllis vittata an und fand, daß die Krümmung auch in dem Falle eintritt, wo beide Blattflächen genau gleich intensiv beleuchtet werden, daß also nicht Heliotropismus der einen oder anderen Blattseite der Bewegung zugrunde liegt. Die Blätter sind vielmehr photonastisch. „Die Photonastie oder — da stets die Oberseite zur Konvexen wird — genauer Photoepinastie der Blätter findet überdies darin ihre Bestätigung, daß — eine entsprechende Lichtintensität vorausgesetzt — die Krümmung stets in gleicher Weise erfolgt, ob die Unter- oder die Oberseite oder auch die Blattkante dem stärkeren Licht exponiert ist."

Eine nur im Lichte auftretende, im Sinne einer Epinastie verlaufende Blattkrümmung konnte auch bei folgenden Pflanzen mit bandförmigen Blättern beobachtet werden: Clivia, Imatophyllum, Agapanthus, Ophiopogon, Narcissus und Galanthus. Dagegen war bei Monokotylen mit radiären oder isolateralen Blättern vom Typus Iris im Lichte niemals eine andere als heliotropische Krümmung wahrnehmbar. „Aus der Tatsache, daß die bandförmigen Monokotylenblätter sich im Lichte stets und unabhängig von dessen Einfallsrichtung nach außen krümmen, die Oberseite also der Gegenseite im Wachstum vorauseilt, ergibt sich unzweifelhaft, daß diese Blattkrümmungen ebenso wie bei Amaryllis auf Photoepinastie zurückzuführen sind. Die Photoepinastie stellt demnach jedenfalls einen der wichtigsten Faktoren für das Zustandekommen der Lichtlage bandförmiger Monokotylenblätter vor."

Der Verfasser fügt allerdings hinzu, daß der Begriff der Photonastie noch keineswegs genügend geklärt sei, und teilt einige Versuche mit, die es als möglich erscheinen lassen, daß die photonastische Krümmung auf eine Form der heliotropischen zurückzuführen sei. Hoffentlich führen die von ihm in Aussicht gestellten weiteren Untersuchungen zu einer Klarstellung dieser verwickelten Erscheinungen.

Die Photonastie wird durch den negativen Geotropismus der Blätter wesentlich beeinflußt. Wird letzterer ausgeschaltet, so erreichen z. B. Hyacinthenblätter unter der Einwirkung der Photoepinastie eine bei weitem stärkere Krümmung nach außen. Werden Amaryllispflanzen im Lichte horizontal so orientiert, daß sich negativer Geotropismus und Photoepinastie in ihren Wirkungen summieren, so richten sie sich auf; wirken sich aber beide Kräfte entgegen, so ist die Krümmung nur schwach. In gleicher Weise läßt sich zeigen, daß auch Photonastie und Heliotropismus eine kombinierte Wirkung hervorbringen können. Während im schwachen Licht Kantenheliotropismus allein zur Geltung kommt (s. o.), weichen die Blätter im kräftigen Licht gleichzeitig infolge von Photonastie auseinander. Orientiert man die Pflanze so zur Lichtquelle, daß Photonastie und Heliotropismus in derselben Ebene zur Wirkung gelangen, so krümmt sich ein Blatt, das seine Unterseite dem Lichte zukehrt, sehr beträchtlich gegen das Licht (Versuche mit Amaryllis und Narcissus), während ein auf seiner Oberseite beleuchtetes Blatt je nach der herrschenden Lichtintensität eine schwach positiv heliotropische oder eine geringe photonastische Krümmung aufweist.

So gelangt Herr Linsbauer zu dem Ergebnis, daß sich die Lichtstellung der untersuchten Monokotylenblätter in befriedigender Weise erklären lasse, „wenn wir sie auf eine Kombination von Photonastie, positivem Heliotropismus und negativem Geotropismus zurückführen, wobei jedoch der erstgenannten Orientierungsursache die Hauptrolle zufällt. In keinem Falle sind wir genötigt, zur Erklärung der Lichtlage die ausschließliche Wirkung oder auch nur die Beteiligung des Transversalheliotropismus oder — allgemeiner ausgedrückt — einer spezifischen Reaktionsweise der Blätter gegenüber dem Lichte anzunehmen." F. M.

Beobachtung elastischer Wellen im Erdboden.

Von **M. Seddig** (Marburg i. H.).

Elastische Wellen sind in ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit abhängig von dem Elastizitätsmodul und der Dichte des betreffenden Mediums nach der Formel $v = \sqrt{e/d}$; die Geschwindigkeit ist also direkt proportional der Quadratwurzel aus dem Elastizitätsmodul und umgekehrt proportional der spezifischen Dichte. Schall breitet sich, als elastische Welle, demgemäß in verschiedenen Medien mit wechselnder Geschwindigkeit aus, in Eisen beispielsweise etwa 17 mal schneller als in Luft. Um hiervon sich durch einen einfachen Versuch zu überzeugen, hat man nur nötig, sein Ohr nahe an ein langes eisernes Geländer oder an eine Schiene eines Geleises zu bringen, während an einer einigermaßen ent-

fernten Stelle gegen das Geländer bzw. die Schiene gehammert wird — jeder Schlag ist dann zuerst im Eisen und eine Weile später erst in der Luft zu hören.

Eine gute Gelegenheit, die verschieden große Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elastischen Wellen im Erdboden und in der Luft zu beobachten, bot sich mir neulich in der Nähe von Jenbach (Tirol), wo gerade Sprengarbeiten an einem Berge vorgenommen wurden. Auf einer etwa $1^1/_2$ km von jener Sprengstelle entfernten Bank sitzend konnte man jedesmal ganz überraschend deutlich zuerst das Ankommen der im Erdboden verlaufenden Erschütterungswelle verspüren, welcher dann nach, schätzungsweise, etwa 4 Sekunden die Schallwelle folgte. Nach dieser ganz primitiven Beobachtung würde sich also eine Fortpflanzungeschwindigkeit der Wellen im Erdboden ergeben, die etwa vier- bis fünfmal größer als diejenige in der Luft ist. — Im Stehen jedoch waren diese Erschütterungswellen nicht oder nur kaum wahrnehmbar. Es entspricht dies übrigens einer bei leichten Erdbeben häufig gemachten Erfahrung, daß die gelinden Erschütterungen oft nur von solchen Personen wahrgenommen werden, deren Körper sich in möglichster Ruhe (wie beim Sitzen oder Liegen) befindet, was ja auch ganz plausibel ist. Denn beim Stehen, vor allem aber beim Gehen sind die Anstrengungen, welche die Körpermuskulatur zur Erhaltung des gewöhnlichen Gleichgewichtes schon ohnehin zu leisten hat, ganz beträchtliche; sie sind außerordentlich viel größer als jene kleinen hinzukommenden Anspannungen, welche nötig sind, um die durch die Erschütterungen veränderte Schwerpunktslage wieder einzuregulieren. Ebenso fühlt man z. B. im Zimmer die Erschütterungen eines vorüberfahrenden Wagens oft nur beim Sitzen oder Liegen.

Marburg i. H., Physikalisches Institut, November 1904.

H. Zahn: Über die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte in verschiedenen Metallen. (Annalen der Physik 1904, F. 4., Bd. XIV, S. 886—935.)

Die Erscheinungen, welche eine von einem Elektrizitäts- oder Wärmestrome durchflossene Metallplatte darbietet, wenn sie in ein Magnetfeld gebracht wird, die galvanomagnetischen und die thermomagnetischen Effekte, sind theoretisch bearbeitet, aber erst in neuerer Zeit mit einander und mit der elektrischen und thermischen Leitfähigkeit der Metalle in Zusammenhang gebracht worden. Die Prüfung dieser Theorie war bisher nur bei Wismut möglich, weil nur an diesem alle Effekte untersucht waren, und erst vor kurzem war auch noch das Antimon zur Messung dieser Erscheinungen herangezogen worden. Es war daher wünschenswert, sämtliche Effekte an einem und demselben Metalle, und zwar an einem anderen als den eben genannten zu untersuchen, eine Aufgabe, welcher Herr Zahn sich im Gießener physikalischen Institut unterzog.

Wird eine in ihrer Längsrichtung von einem elektrischen Strome durchflossene Metallplatte in ein Magnetfeld gebracht, dessen Kraftlinien senkrecht die Platte treffen, so entsteht eine Drehung der Stromlinien (Halleffekt), die sich durch eine Potentialdifferenz zwischen den Plattenrändern dokumentiert, und eine Temperaturdifferenz dieser Ränder; ferner treten auch longitudinal eine Potentialdifferenz in der Richtung des Stromes und eine entsprechende Temperaturdifferenz auf. Diesen vier galvanomagnetischen Effekten stehen ebenso viele thermomagnetische Effekte gegenüber, wenn die Platte von einem Wärmestrom statt von einem elektrischen durchflossen wird, nämlich: transversale und longitudinale Potential- und Temperaturdifferenzen. Sämtliche acht Effekte waren bisher nur vom Wismut bekannt, an den anderen untersuchten Metallen waren nur die elektrischen Effekte beobachtet, und nur am Antimon waren auch Temperatureffekte gefunden.

Bei den Messungen, die Herr Zahn anstellte, kam dasselbe Verfahren in Anwendung, welches die Entdecker der Effekte benutzt hatten; die Potentialdifferenzen wurden mittels eines Spulengalvanometers und die Temperaturdifferenzen auf thermoelektrischem Wege gemessen. Als Material wurden verwendet drei verschiedene Platten aus reinem Wismut, eine Platte von chemisch reinem Antimon, zwei Platten aus reinem Nickel, eine Eisenplatte, eine Kobalt-, eine Kupfer-, eine Konstantan- und eine Kohleplatte. Die Messungen führten zu nachstehenden Ergebnissen:

Die vier galvano- und thermomagnetischen Transversaleffekte konnten außer bei Wismut und Antimon, wo sie bereits sämtlich bekannt waren, noch bei Nickel, Eisen und Kobalt nachgewiesen und an demselben Stück gemessen werden. Für die Mehrzahl der Effekte konnte auch zwischen 15° und 35° der Temperaturkoeffizient bestimmt werden. Bei Kohle wurde nur der galvanomagnetische, bei Kupfer der thermomagnetische Temperatureffekt neu gefunden.

Die Transversaleffekte gehorchten bei den untersuchten Stoffen der Regel, daß die galvanomagnetischen Potential- und die thermomagnetischen Temperatureffekte bei allen Platten das gleiche Vorzeichen , der galvanomagnetische Temperatur- und der thermomagnetische elektrische Effekt entgegengesetzte Vorzeichen haben. Eine Ausnahme zeigten nur zwei Wismutplatten.

Die einzelnen Effekte wichen beim Wismut, auch bei Platten derselben Provenienz und derselben chemischen Beschaffenheit, so stark von einander ab, daß die Vermutung nahe liegt, daß minimale, durch chemische Analyse nicht nachweisbare Beimengungen für die Effekte von wesentlicher Bedeutung sind. Bei den anderen Materialien zeigte die meistens gute Übereinstimmung der Werte mit den Resultaten anderer Beobachter, daß bei diesen Stoffen eine solche Störung der Effekte, wie beim Wismut, nicht vorhanden zu sein scheint. Zur Prüfung der Theorien sind daher wohl andere Stoffe geeigneter als Wismut, besonders scheint Antimon hierzu günstig zu sein.

W. Muthmann und **F. Fraunberger:** Über Passivität der Metalle. (Sitzungsberichte der Akademie der Wissensch. zu München 1904, S. 201—241.)

Während bei der Mehrzahl der Metalle das elektromotorische Verhalten ein sehr einfaches ist und von der Zusammensetzung, der Konzentration und der Temperatur des Elektrolyten abhängt, mit dem das Metall in Berührung ist und in welchen es nach der Vorstellung von Nernst mit einem bestimmten Druck (dem Lösungsdruck) Ionen hineinsendet, gibt es einige, deren Lösungsdruck durchaus keine konstante Größe ist. Zu diesen Metallen gehören vor allem Fe und Cr, deren Stellung in der Spannungsreihe keine feste ist, deren elektromotorisches Verhalten nicht nur vom Elektrolyten, sondern auch vom Zustande der Metalle selbst abhängt. Für Chrom haben die Untersuchungen Hittorfs (Rdsch. 13, 292; 15, 99, 522) gezeigt, daß seine elektromotorische Kraft ohne Änderung der Konzentration und Temperatur des Elektrolyten unendlich viele Werte annehmen kann. Den Zustand des Metalls, in welchem der Lösungsdruck am größten ist, nennt man seinen aktiven, denjenigen, in welchem er am kleinsten ist, seinen passiven Zustand. Eine Erklärung über dieses Verhalten der beiden Metalle ist bisher nicht erzielt worden. Die Herren Muthmann und Fraunberger haben daher diese Frage aufs neue in Angriff genommen, und wenn es ihnen auch nicht gelungen, eine endgültige Erklärung für die Veränderlichkeit der elektromotorischen Kraft zu finden, haben sie doch das Tatsachenmaterial in einer Weise bereichert, daß die merkwürdige Erscheinung der Passivität der Metalle dem Verständnis wesentlich näher gerückt ist.

Vor allem ist es den Verff. gelungen, einige Metalle aufzufinden, welche die Veränderlichkeit des Potential-

sprunges in demselben Elektrolyten in noch viel höherem Maße zeigen, als Chrom und Eisen. Es sind dies in erster Linie das Niob, bei dem die Differenz der maximalen Potentialsprünge in aktivem und passivem Zustande beinahe 2,5 Volt beträgt, ferner das Vanadium, Molybdän, Wolfram und Ruthenium. Die eingehende Untersuchung des elektromotorischen Verhaltens dieser Metalle führte zu Ergebnissen, welche neue Gesichtspunkte für die Deutung der am Cr, Fe, Ni und Co bekannten Erscheinungen lieferten.

Die verwendete Untersuchungsmethode bestand in der Messung der elektromotorischen Kraft des mit Platin armierten (Umwickeln mit Draht oder Einklemmen in eine Platinpinzette) zu untersuchenden Metalls gegen die Normalelektrode (Hg; Kalomel $^1/_1$ n-KCl) mit dem Potentialsprung $-0{,}56$ Volt; die Temperatur wurde möglichst konstant bei 20° gehalten, und der Potentialsprung des betreffenden Metalls ergab sich durch einfache Addition. Untersucht wurden möglichst reine Proben von Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom, Molybdän, Wolfram, Mangan, Uran; Niobium, Vanadium, Tantal und Ruthenium, welche den Verff. aus den verschiedensten Quellen zugänglich gemacht waren. Zunächst wurden die Untersuchungen Hittorfs nochmals durchgeführt und die Messungen unter verschiedenen „aktivierenden" und „passivierenden" Behandlungen angestellt. Hieran schlossen sich die Messungen an Molybdän, Wolfram und den anderen bisher als „passiv" nicht bekannten Metallen; und zum Schluß wurden die an den neuen passiven Metallen gesammelten Erfahrungen in eingehender Prüfung an den Metallen Eisen, Nickel und Kobalt bestätigt und erweitert. Ihre Ergebnisse fassen die Herren Muthmann und Fraunberger in nachstehende Sätze Sätze zusammen:

1. Zu den passivierbaren Metallen gehören, außer den schon bekannten Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom noch die Metalle Molybdän, Wolfram, Vanadium, Niob und Ruthenium. Nicht passivierbar sind Uran und Mangan. 2. Luftsauerstoff wirkt passivierend, wenn auch nicht in dem Grade wie starke Oxydationsmittel. Alle passivierbaren Metalle nehmen beim Liegen an der Luft Mittelwerte an, die wir Luftpotentiale nennen. 3. Die Passivität ist wahrscheinlich bedingt durch in dem betreffenden Metall aufgelösten Sauerstoff. (Die Annahme einer dünnen Oxydschicht als Ursache der Passivität wird in Übereinstimmung mit früheren Autoren direkt widerlegt.) 4. Die höchsten aktiven Potentialwerte erhält man durch Messen an Metalloberflächen, die durch mechanisches Abschleifen oder durch chemische Mittel von Sauerstoff möglichst befreit worden sind. Diese höchsten Werte liegen also dem wahren Potential des Metalls am nächsten. 5. Eine Wasserstoffbeladung wirkt konservierend auf das aktive Potential, ohne dasselbe zu bedingen oder zu beeinflussen.

F. Tangl und **K. Farkas:** Beiträge zur Energetik der Ontogenese. 4. Mitteilung. Über den Stoff- und Energieumsatz im bebrüteten Forellenei. (Pflügers Archiv f. Physiologie 1904, Bd. **104**, S. 624—638.)

In der vorliegenden Mitteilung suchten Verff. ähnlich wie in den früheren in dieser Richtung angestellten Studien (Rdsch. 1903, XVIII, 174, 596) durch chemische und kalorimetrische Untersuchungen der bebrüteten und unbebrüteten Forelleneier einen Einblick in den Stoffwechsel während der Entwickelung des Embryos zu gewinnen und die Größe der Entwickelungsarbeit (d. i. die Menge chemischer Energie, die während der Entwickelung des Organismus in andere Energiearten umgewandelt wird) zu messen. Da die Entwickelung des Forelleneis unter ganz anderen Bedingungen erfolgt wie die der bisher untersuchten Vogel- und Seidenspinner-Eier — das befruchtete Ei befindet sich in Wasser, die Entwickelung vollzieht sich bei sehr niederer Temperatur — so bilden diese Untersuchungen eine interessante Ergänzung der früheren.

Vorversuche stellten zunächst fest, daß organische Stoffwechselprodukte, die sich während der Embryogenese bilden, bis zum Ausschlüpfen des Embryos im Ei bleiben, folglich chemische Energie als solche aus dem Ei nicht entweicht. „Wenn also im Forellenei während der Entwickelung des Embryos die Menge der chemischen Energie abnimmt, so kann das nur die Folge der Umwandlung in andere Energiearten sein, die dann schließlich, in Wärme umgewandelt, das Ei verlassen." Im ganzen wurden 518 Forelleneier bis zum Ausschlüpfen des Embryos bebrütet; die Bebrütung dauerte 42 Tage. Bestimmt wurde Gewicht, Trockensubstanz-, Fett-, Stickstoff-, Kohlenstoffgehalt und die Verbrennungswärme. Die Differenz der betreffenden Analysenzahlen zwischen bebrüteten und unbebrüteten Eiern auf ein Ei umgerechnet, gab den Stoff- und Energieumsatz bzw. Verbrauch, den die Entwickelung eines Forellenembryos bis zum Ausschlüpfen aus dem Ei erforderte.

Verff. fanden nun, daß während der Entwickelungsperiode eines Embryos 4,9 mg Substanz verbraucht werden; davon sind 4,11 mg Wasser, 0,792 mg Trockensubstanz, 0,367 mg C und 6,68 g-cal chemische Energie. Dagegen geht weder Stickstoff noch Fett verloren, letzteres nimmt sogar zu, so daß man während der Bebrütung eine Bildung von fettartigen Substanzen annehmen muß. Im Verhältnis zu dem Energieverbrauch der bereits früher untersuchten Hühner- und Seidenspinnereier ist dieser bei dem Forellenei geringer, nämlich bloß 3,5 Proz. des Energiegehaltes des unbebrüteten Eies, zu 18 bzw. 24 Proz. Da Verff. das Körpergewicht des Forellenembryos nicht bestimmen konnten, so kann die relative Entwickelungsarbeit des Forellenembryos nicht genau angegeben werden, doch sprechen vergleichende Annahmen dafür, daß auch diese im Forellenei kleiner als in den beiden anderen Eiern ist. Ebenso liegen die Verhältnisse für den Stoffverbrauch. Dabei ist auf die interessante Tatsache zu achten, daß während der Bebrütung aus dem in Wasser gezüchteten Forellenei nicht nur Trockensubstanz, sondern auch Wasser verloren geht, und wzar 7,1 Proz. vom ursprünglichen Wassergehalt des Eies.

Was die Bildung von Fett anlangt, so nehmen Verff. an, daß dieses aus Eiweis bzw. aus den Glykoproteïden (die in relativ reichlicher Menge in den Eiern nachgewiesen wurden) herstammt. Da keine freien Kohlenhydrate im Ei nachgewiesen werden konnten, „so kann die chemische Energie, die in ganz sicher nachweisbarer Menge verbraucht wurde, nur aus den Eiweißkörpern stammen. Sind es die Glykoproteïde, welche das Material zur Fettbildung lieferten, so können auch diese komplizierter gebauten Eiweißkörper die Quelle der Entwickelungsarbeit sein. Wenigstens lassen sich die beobachteten Beziehungen zwischen Stoff- und Energieumsatz gut mit der Annahme vereinigen, daß der N-freie Rest von Eiweißkörpern sowohl die Entwickelungsarbeit als auch das Material zur Fettbildung lieferte, ja daß es auch das Material zu dem in jedem embryonalen Organismus sich bildenden Glykogen abgibt." Da die N-haltigen Zersetzungsprodukte des Eiweißes bis zum Ausschlüpfen des Embryos im Ei zurückgehalten werden, bleibt, wie oben erwähnt, der N-Gehalt des Eies unverändert. P. R.

H. Euler: Zur Kenntnis der Assimilationsvorgänge I. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1904, Jahrg. 37, S. 3411—3418.)

Als erstes Assimilationsprodukt der Kohlensäure in den grünen Pflanzenteilen wird nach Baeyer allgemein der Formaldehyd betrachtet, nach der Gleichung $CO_2 + H_2O \longrightarrow H{\cdot}COH + O_2$, ein unter der Einwirkung von Lichtstrahlen vor sich gehender Prozeß. In der ersten Mitteilung über diesen chemisch wie biologisch hochwichtigen Vorgang unterzieht Verf. zunächst die

Angaben früherer Autoren über die Rolle und Bildung des Formaldehyds einer Nachprüfung, ehe sie zum Ausgangspunkt weiterer Forschung benutzt werden.

Vor allem sei hervorgehoben, daß Verf. die interessanten Befunde von A. Bach, der angibt, daß Kohlensäure ohne Mitwirkung von Chlorophyllsubstanz in einer Lösung von Uranacetat zu Formaldehyd reduziert wird (Rdsch. 1893, VIII, 392), nicht bestätigen konnte. Die Trübung und Abscheidung von Urano-Uranihydroxyd in einer 1,5 proz. Lösung von Uranacetat, die Bach nur bei der vereinigten Einwirkung der Sonnenstrahlung und der Kohlensäure, die durch die Lösung geleitet wurde, beobachten konnte, vollzieht sich, wie Verf. nachweist, auch in der der Sonnenstrahlung nicht ausgesetzten Flasche. Ferner nimmt die Kohlensäure an der Reaktion überhaupt nicht teil: Durchleiten von Wasserstoff und Stickstoff hatten ganz denselben Effekt, und das schnelle Eintreten der Trübung in dem Kohlensäurestrom ist darauf zurückzuführen, daß dieser aus der Uranylsalzlösung den Sauerstoff der Luft verjagt; die im Licht eintretende Reduktion des Uranylacetat verhindert nämlich bereits geringe Mengen Sauerstoff. Da die Angaben von Bach somit hinfällig werden, ist bis jetzt kein Katalysator bekannt, der, gleich dem Chlorophyll in den Pflanzen, die Reduktion der Kohlensäure bewirkt bzw. beschleunigt. Bei der elektrolytischen Reduktion der Kohlensäure von Platinelektroden durch A. v. Lieben (Rdsch. 1895, X, 507), A. Coehn und St. Jahn konnte Formaldehyd in keinem Falle nachgewiesen werden.

Hingegen konnte die umgekehrte Reaktion, die Oxydation des Formaldehyds durch Sauerstoff zu Kohlensäure und Wasser, worüber Versuche von M. Delépine (1897) vorliegen, auch vom Verf. beobachtet werden. Möglicherweise wird das Gleichgewicht $CO_2 + H_2O \rightleftarrows H \cdot COH + O_2$ unter dem Einfluß der Lichtstrahlen zugunsten des Formaldehyds verschoben, wobei chemische Arbeit auf Kosten der absorbierten strahlenden Energie geleistet wird. Dieses wichtige Problem muß noch näher geprüft werden.

Da Formaldehyd schon in geringer Menge als Gift wirkt, so kann er nur als ein schnell sich bildendes und schnell verschwindendes Zwischenprodukt, und zwar in jedem Augenblick nur in sehr geringer Konzentration auftreten. G. Pollacci (Rdsch. 1899, XIV, 648) nimmt hingegen an, daß freier Formaldehyd in nachweisbaren Mengen in den Pflanzen vorhanden ist, da er im Destillat des wässerigen Extraktes von Blättern, die dem Sonnenlicht ausgesetzt waren, mit verschiedenen Reagentien Formaldehyd nachweisen konnte. Ist aber auch das Auftreten von Formol im Destillat nach der Untersuchung des Verf. wahrscheinlich (wenn auch nicht sicher bewiesen), so spricht das noch keineswegs dafür, daß die entsprechende Menge Formaldehyd frei in der Pflanze vorhanden war. Kommt nämlich Formaldehyd in der Pflanze vor, so muß er mit Eiweiß und den Aminokörpern der Pflanze zu Kondensationsprodukten zusammentreten, die, soweit bekannt, von Wasser weitgehend zersetzt werden. Es ist also nicht unmöglich, daß der Formaldehyd bei dem Versuch von Pollacci erst bei der Destillation aus den Kondensationsprodukten frei gemacht worden ist. P. R.

Literarisches.

G. Lejeune Dirichlets Vorlesungen über die Lehre von den einfachen und mehrfachen bestimmten Integralen. Herausgegeben von G. Arendt. Mit in den Text gedruckten Abbildungen. XXIII u. 476 S., gr. 8°. (Braunschweig 1904, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Der Zauber, den die mathematischen Vorlesungen Dirichlets auf seine Zuhörer ausübten, wird von allen seinen Schülern bezeugt und unter anderem durch den Ausspruch eines noch lebenden Mathematikers bekundet, der sonst nicht gerade zu einem enthusiastischen Kultus der Personen neigt. Eine Vorlesung Dirichlets, so sagt er, war für uns genußreicher und anziehender als eine Theatervorstellung; niemand von uns würde sein Kolleg versäumt haben. Die ganze Ehrlichkeit seines Denkens und Handelns offenbarte sich in diesen Stunden, ebenso die weltmännische Feinheit seines Wesens. Als er einmal stecken blieb, bekannte er ohne Rückhalt: Meine Herren, entweder kann man es, oder man kann es nicht. Heute kann ich es nicht, morgen werde ich es wissen.

Die Vorlesungen Dirichlets, der neben Jacobi in Deutschland überhaupt zuerst die höheren Gebiete der Mathematik zum Gegenstande von Universitätsvorträgen machte, verdienten es also sicherlich, in ihrer ursprünglichen Gestalt veröffentlicht zu werden. So sind denn auch die Vorlesungen über Zahlentheorie, von Herrn Dedekind bearbeitet und erweitert, seit dem Erscheinen der ersten Auflage (1863) das am meisten gelesene Lehrbuch für die Zahlentheorie gewesen. Die Vorlesungen über das Potential sind durch die Bearbeitung von Grube (1876) allgemein zugänglich geworden. Diejenigen über die bestimmten Integrale waren in die „Vorlesungen über die Theorie der bestimmten Integrale zwischen reellen Grenzen“ von G. F. Meyer (1871) einbezogen worden, ohne daß jedoch erkannt werden konnte, welcher Bestandteil auf Dirichlet zurückging. Gerade diese Vorlesungen spiegelten aber den eigentümlichen Charakter der Dirichletschen Denk- und Arbeitsweise auf einem leicht zugänglichen Gebiete in vorzüglicher Weise wider. Hören wir, was Kummer in seiner akademischen Gedächtnisrede über dieses Kolleg berichtet:

„Die allgemeine Theorie der bestimmten Integrale hat Dirichlet mit besonderer Vorliebe in seinen Vorlesungen behandelt, in welchen er die früher als Einzelheiten zerstreuten Resultate durch sachgemäße Anordnung und Methode, unter Ausschließung aller nicht in dieser Theorie selbst liegenden äußeren Hilfsmittel zu einem zusammenhängenden Ganzen verbunden hat. Außerdem hat er diese Disziplin durch Erfindung einer neuen, eigentümlichen Integrationsmethode bereichert, deren Hauptgedanke darin besteht, durch Einführung eines diskontinuierlichen Faktors die Grenzen, innerhalb deren die Integrationen sich zu halten haben, in der Art überschreitbar zu machen, daß beliebig andere, jedoch weitere und namentlich auch unendlich weite Grenzen anstatt der gegebenen genommen werden können, ohne daß der Wert des Integrals dadurch geändert wird. In den Anwendungen dieser Methode auf die Attraktion der Ellipsoide und auf die Wertbestimmung eines neuen vielfachen Integrals hat er auch gezeigt, daß sie, mit Geschicklichkeit gehandhabt, die Lösungen gewisser schwieriger Probleme auf einfacherem Wege zu geben vermag als die anderen bekannten Integrationsmethoden.“

Wer die bekannten fundamentalen Untersuchungen Dirichlets über die Fourierschen Reihen liest, muß sowohl von dem dabei entwickelten Scharfsinn wie auch von der Einfachheit und Klarheit der Betrachtung überrascht sein. In diesen Eigenschaften liegt eben das Geheimnis des Reizes, den die Erzeugnisse des Dirichletschen Geistes ausüben. Daher ist auch das Verlangen erklärlich, die Dirichletsche Vorlesung über bestimmte Integrale in authentischer Form zu besitzen. Ref. war deshalb hoch erfreut, als er die ungemein sorgfältige Ausarbeitung dieses Kollegs von Herrn Arendt im Manuskript kennen lernte und die Vermutung bestätigt fand, daß diese Vorlesungen, welche der gewissenhafte Herausgeber mit großer Pietät und ungemeiner Sorgfalt in der ursprünglichen Fassung wiederzugeben sich bemüht hat, auch jetzt nach 50 Jahren nicht nur ein historisches Denkmal, sondern auch ein sehr nützliches Lehrbuch für die heutige studierende Jugend darstellen. In ihrem elementaren und klaren Gange werden sie von keinem anderen Lehrbuche übertroffen, und dabei führen

sie, immer höher steigend, allmählich in Gebiete ein, deren Kenntnis recht dringlich ist, aber dennoch bei der gegenwärtigen Jugend häufig vermißt wird. Wir erwähnen nur die Gammafunktion und ihre veschiedenen Anwendungen. Der Übergang von den im Buche dargelegten Anschauungen zu den heutigen ist auch nicht so groß, wie man zunächst meinen könnte; der Anfänger, der sich an dem vorliegenden Buche heranbildet, wird auf dem Wege, den die historische Entwickelung genommen hat, mit Leichtigkeit fortschreiten können.

Die Mathematiker schulden somit dem Herausgeber vielen Dank dafür, daß er in seinem Alter die Mühe nicht gescheut hat, sein mit peinlicher Treue geführtes Kollegienheft über die Sommervorlesung von 1854 für den Druck fertig zu stellen und durch Partien aus der zwei Jahre früher gehörten gleichnamigen Vorlesung zu ergänzen. Wunderbarerweise scheint Herr Arendt nicht beachtet zu haben, daß die gesammelten Werke Dirichlets in zwei Bänden 1889 und 1897 erschienen sind. In ihnen hätte er diejenigen Abhandlungen leicht einsehen können, von denen er in der Vorrede klagt, daß er sie nicht aufgetrieben habe.

Da Ref. selbst den Herausgeber ermutigt hat, seine Arbeit der Öffentlichkeit zu übergeben, insbesondere auch den schwierigeren Teil über die vielfachen Integrale, der zuerst noch nicht bearbeitet war, ebenfalls fertig zu stellen, so möge dieser Hinweis zur weiteren Empfehlung des Werkes genügen, in dem wir nun ein getreues Bild der bezüglichen Dirichletschen Vorlesungen und somit eine willkommene Ergänzung der gesammelten Werke besitzen. Dem Glückwunsch an den Herausgeber zur Vollendung des Buches möge sich aber auch der Dank an die Verlagshandlung anschließen, die es übernommen hat, neben den von ihr vor 40 Jahren veröffentlichten Vorlesungen Dirichlets über die Zahlentheorie jetzt auch die über die bestimmten Integrale in der bei ihr üblichen würdigen Ausstattung erscheinen zu lassen und somit der Nachwelt auch dieses Erzeugnis des Dirichletschen Geistes zu erhalten, zugleich eine Huldigung für unseren großen Mathematiker zur bevorstehenden Hundertjahrfeier seines Geburtstages am 13. Februar 1905. E. Lampe.

L. Errera: Une leçon élémentaire sur le Darwinisme. 2. éd., 85 S., 22 Fig. (Bruxelles 1904.)

Vom Darwinismus ist in diesem Büchlein vor allem das Neue gekennzeichnet, was uns die jüngsten Forschungen an Erweiterungen und Zusätzen gebracht haben, wie namentlich die von De Vries (Mutationstheorie, vgl. Rdsch. 1901, XVI, 392; 1902, XVII, 31 und 256; 1903, XVIII, 616 und 630). Verf. beabsichtigt hierbei die bei ungenügender Kenntnis von De Vries' Werk bisweilen auftauchende Ansicht zu widerlegen, als ob es im Gegensatze zu Darwin stehe. Die Einleitung enthält verschiedentliche Belege für den Kampf und das endliche Zurückweichen der (katholischen) Kirche gegenüber naturwissenschaftlichen Neulehren, so dem Darwinismus. Seine Annahme bei der Intelligenz des Katholizismus hält Herr Errera für feststehend, wenngleich offiziell die Kirche den Weg zum Rückzug noch nicht gefunden hat.

Zunächst wird kurz der Inhalt von De Vries' Theorie mit Beispielen gegeben, an denen die verschiedenen Formen der Variation erläutert sind. Es folgt die Erörterung der Vererbung und ihrer Abstufungen. Beispiele von Stärke und Schnelligkeit der Vermehrung geben den Übergang zur natürlichen Zuchtwahl. An diese fast stets an Objekten demonstrierte Übersicht der Facta der Entwickelungslehre schließen sich die Zusammenhänge mit anderen Wissenschaften, die einerseits dieselben benutzen, anderseits zu ihrer Aneinanderreihung dienen. (Pflanzen- und Tiergeographie, vergleichende Anatomie, Embryologie, Paläontologie.) Insbesondere sind erörtert die Verwandtschaftslehre (natürliches System) und ihre Fortschritte (so die Entdeckung der sogenannten doppelten Befruchtung der Phanerogamen, die diese in plötzliche Parallele mit den Kryptogamen setzt). — Zum Thema zurückkehrend, bringt Verf. kurz die geläufigen Erörterungen der Zuchtwahl, des Kampfes ums Dasein, spricht sich aber (wodurch er De Vries' Werk als Ergänzung von Darwins hinstellt) dahin aus, daß jede Anpassung sich aus vielen gebliebenen Mutationen zusammensetze (S. 77). Allerdings macht er den berechtigten Einwand, daß die Langsamkeit des Prozesses sich der Vorstellung nur schwer fügt. De Vries selbst aber habe diese Anwendung seiner Entdeckung fortgelassen, indem er den Wert des Darwinismus dahin faßt, daß er die Finalität in der organischen Natur erkläre ohne Hilfe einer teleologischen Idee.

Durch die stete Belebung des Gegenstandes mit sorgfältig gewählten Einzelobjekten zur Erläuterung und die kaum bemerkbare Verteilung der theoretischen Erörterung zwischen die Demonstration wird diese Vorlesung, von deren erster Auflage eine deutsche Ausgabe existiert, zu einem Vorbild eines solchen Referates. F. T.

R. Müller: Die geographische Verbreitung der Wirtschaftstiere mit besonderer Berücksichtigung der Tropenländer. 296 S. 8°. (Leipzig 1903, Heinsius' Nachf.)

Das Buch, welches den ersten Band eines größeren Werkes: „Studien und Beiträge zur Geographie der Wirtschaftstiere" darstellt, behandelt den Stoff in erster Linie vom wirtschaftlichen Standpunkt. Nicht die Abstammung der Haustiere und die Geschichte ihrer Domestikation, sondern die gegenwärtige Verbreitung der Nutztierzucht und die Art der Benutzung der einzelnen Arten sind es, die den Hauptgegenstand der Darstellung bilden. Die Anordnung folgt dem zoologischen System, indem zunächst die Paarzeher (Rinder, Schafe, Ziegen, Kamele, Renntier, Schwein), dann die Einzeher (Pferd, Esel, Maultier, Tigerpferde), endlich der Strauß und der Seidenspinner besprochen werden; innerhalb der einzelnen Abschnitte ist der Stoff nach geographischen Gesichtspunkten geordnet. So werden z. B. die echten Rinder nach ihrer Verbreitung, zunächst die asiatischen, unter diesen zuerst die nord-, dann die mittel-, endlich die südasiatischen Rassen, nach Nutzwert, Fütterung und wichtigeren äußeren Merkmalen besprochen; es folgen gleichfalls in geographischer Anordnung die afrikanischen, die europäischen, zuletzt die amerikanischen, australischen und polynesischen Rinder. Den echten Rindern sind die Büffel, sowie Yak, Gayal und Banteng angereiht. In ähnlicher Weise ist der Stoff bei den übrigen Tieren geordnet. Wie der Titel schon erkennen läßt und die oben gegebene kurze Inhaltsübersicht zeigt, stellt Verf. die Verhältnisse der tropischen Länder dabei in den Vordergrund.

Die Haustierkunde läßt sich unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten fruchtbar behandeln. Die hier gegebene Darstellung, welche die in der weitschichtigen Literatur vielfach zerstreuten Einzelangaben zu einem Gesamtbilde zusammenfaßt, läßt in sehr übersichtlicher Weise erkennen, wie ein und dieselbe Tierart unter verschiedenen lokalen Bedingungen nach sehr verschiedenen Richtungen hin dem menschlichen Nutzen zu dienen vermag. Es wird dadurch einmal die Bildsamkeit der Haustierarten illustriert, anderseits aber auch, wie Verf. mit Recht hervorhebt, mancher wichtige Baustein für die vergleichende Ethnologie gewonnen. Auch den Geographen und Forschungsreisenden für die natur- und kulturgeschichtlich so wichtige Haustierfrage zu interessieren, ist die Absicht, die den Verf. bei Abfassung des Buches geleitet hat. R. v. Hanstein.

H. Conwentz: Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. Denkschrift, dem Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten überreicht. 201 S. (Berlin 1904, Gebr. Borntträger.)

Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die ursprünglichen Erzeugnisse unserer heimischen Natur nicht minder wie die Denkmäler der Kunst eines energischen Schutzes bedürfen, wenn sie nicht allmählich eins nach dem anderen der Gewinnsucht, dem Unverstand oder der Gleichgültigkeit zum Opfer fallen sollen. Der tätigste Förderer der Bestrebungen, die auf die Durchführung geeigneter Schutzmaßregeln gerichtet sind, ist Herr Conwentz, der Direktor des westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig. Den ersten, folgenreichen Schritt auf diesem Wege tat er mit der Herausgabe seines „Forstbotanischen Merkbuchs für die Provinz Westpreußen“ (s. Rdsch. 1900, XV, 166), einer Schrift, die für ähnliche Unternehmungen in anderen Provinzen und Ländern vorbildlich geworden ist. Nach ihrer Veröffentlichung wurde der Verfasser vom preußischen Kultusminister mit der Bearbeitung der Fragen betraut, die den Gegenstand der vorliegenden Denkschrift bilden. Diese Arbeit schöpft hauptsächlich aus Beobachtungen und Erfahrungen, die der Verfasser im Laufe langer Jahre in seinem Wirkungskreis und auf Studienreisen in anderen Gebieten allmählich gesammelt hat. Daneben ist auch das Material, das von wissenschaftlicher und amtlicher Seite erbeten wurde, benutzt worden.

Der Inhalt der Schrift zerfällt naturgemäß in zwei Hauptabteilungen. In der ersten wird dargelegt, daß und wodurch die Naturdenkmäler gefährdet sind. Ihre Vernichtung kann teils auf Mängeln der Erziehung (unvollständige Bildung oder unvollständige Fachkenntnis) beruhen, teils durch wirtschaftliche Ursachen (Melioration, Nutzung, Industrie) bedingt sein. In dem zweiten, umfangreicheren Teile werden Vorschläge gemacht, wie diesem Vernichtungswerke vorgebeugt werden könne. Hier stellt Verf. zunächst die Aufgaben der Naturdenkmalspflege fest. Diese sind dreierlei Art: Inventarisierung der Naturdenkmäler (durch Verzeichnisse, Karten), ihre Sicherung in Gelände (durch Regelung der Besitzverhältnisse, Schutzvorrichtungen, Aufsicht usw.) und ihre Bekanntmachung (Unterweisung von Kindern [1]) und Erwachsenen, Merkbücher und andere Veröffentlichungen). Auf diese Präzisierung der Aufgaben folgt dann die spezielle Aufweisung der Mittel und Wege, die zu ihrer Durchführung geeignet erscheinen. Hier wird sozusagen das Wurzelwerk, durch das die Blume der Naturdenkmalspflege ihre Nahrung beziehen soll, bis in die feinsten Fäserchen verfolgt. Der Verf. zeigt, wie teils im Wege freiwilliger Mitwirkung (Einzelpersonen, Vereine), teils auf administrativem Wege (von den Verwaltungen der Gemeinden angefangen durch die verschiedenen Ressorts der Staatsregierung bis zu den Verwaltungsbehörden des Reichs und darüber hinaus durch internationale Vereinbarungen), teils endlich durch gesetzliche Bestimmungen Vorkehrungen zum Schutze von Naturdenkmälern getroffen werden können. Was den letzten Punkt anbetrifft, so werden die Grundlinien eines besonderen Gesetzes für das preußische Staatsgebiet skizziert und die Einrichtung einer amtlichen Zentralstelle für Naturdenkmalspflege empfohlen, der eine Landeskommission nebst Provinzialkommissionen von Sachverständigen zur Seite zu stehen hätten.

„Wenn obige Vorschläge“, sagt Herr Conwentz in seinem Schlußwort, „in dieser oder ähnlicher Form allmählich zur Annahme gelangen, würde den Denkwürdigkeiten der freien Natur in Zukunft eine ähnliche Fürsorge zuteil werden, wie sie schon lange an den Denkmälern frühzeitiger Kunst erfolgreich geübt wird. Hierdurch würden seltene Naturkörper und ganze Lebensgemeinschaften der Gegenwart sowie hervorragende Zeugen früherer Entwickelungsstadien der Erde mehr wie bisher erforscht und ohne Beeinträchtigung der stetig zunehmenden Ausbreitung der Kultur auch tunlichst erhalten bleiben. Dabei würden nicht nur wissenschaftliche Einzelheiten der Oberflächengestaltung, Pflanzen- und Tierwelt für Studienzwecke, sondern auch hervorragende Teile der ursprünglichen Landschaft zur Freude der ganzen Bevölkerung bewahrt werden.“ F. M.

[1] Vgl. die Verfassers Schrift „Die Heimatkunde in der Schule“ (s. Rdsch. 1904, XIX, 1904).

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 17. November. Herr Munk las „Über das Kleinhirn“. Im Anschluß an die früheren Untersuchungen über die Folgen des Verlustes der Sensibilität für die Motilität wird die Bedeutung des Kleinhirns für die Körperbewegungen verfolgt und zunächst an den Folgen der Totalexstirpation des Kleinhirns beim Affen erläutert. — Die Akademie genehmigte die Aufnahme der in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 10. d. Mts. von Herrn Auwers vorgelegten Ersten Abteilung eines von Herrn Dr. N. Herz in Wien bearbeiteten Sternkatalogs für die Zone -6^{0} bis -10^{0} in die Abhandlungen (Jahrg. 1905). Die von Dr. Herz zusammen mit Dr. Oppenheim auf der von Kuffnerschen Sternwarte in Wien, Ottakring, in den Jahren 1888—1892 angestellten Zonenbeobachtungen, welche ein Stück des Katalogs der Astronomischen Gesellschaft liefern sollten, sind unvollendet abgebrochen und in dem Programm der Gesellschaft später durch die De Ballsche neue und vollständige Bearbeitung der Zone ersetzt worden. Um das umfangreiche, durch die frühere Arbeit gewonnene Material, etwa 14000 Ortsbestimmungen von Zonensternen, ebenfalls noch nutzbar zu machen, hat die Akademie Herrn Dr. Herz die Mittel zu der jetzt abgeschlossenen Bearbeitung gewährt. Den Katalog hat Dr. Herz in zwei Abteilungen: wiederholt beobachtete und nur einmal in den Zonen vorkommende Sterne, geteilt und gegenwärtig die 3244 Sterne enthaltende erste Abteilung eingereicht. — Herr F. E. Schulze überreichte seine Bearbeitung der Hexactinelliden, welche die Deutsche Tiefsee-Expedition heimgebracht hat. Das Werk besteht aus einem Band Text und einem Atlas von 52 Tafeln. Jena 1904. Herr Auwers legte vor die Schlußhefte der beiden Bände I „Métalloides“ und III „Métaux“ des „Traité de Chimie Minérale von H. Moissan, Paris 1904.

Sitzung am 24. November. Herr Landolt berichtete über den Fortgang seiner Untersuchung, betreffend die fragliche „Änderung des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper“. Die beobachteten Abweichungen, welche größtenteils in Gewichtsabnahmen bestehen, sollen noch kontrolliert werden durch eine Reihe gleich ausgeführter Versuche mit nicht reaktionsfähigen Substanzen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 3. November. Herr Prof. Zd. H. Skraup übersendet zwei Abhandlungen: I. „Zur Konstitution des α-Iso-pseudo- und des β-Isocinchonins“ von Karl Kaas. II. „Untersuchungen über die Wiesbadener Thermalquellen und deren Radioaktivität“ von Privatdozent Dr. Ferd. Henrich in Graz. — Herr Prof. H. Molisch in Prag übersendet eine Arbeit von Herrn Prof. A. Nestler „Zur Kenntnis der Symbiose eines Pilzes mit dem Taumellolch“. — Herr Prof. P. F. Schwab in Kremsmünster übersendet den „Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1903“. — Herr Serge Socolow in Moskau übersendet ein Manuskript, worin eine Reihe von Beziehungen zwischen den Bestimmungsstücken der Planetenbahnen dargestellt

werden. — Herr Ingenieur R. F. Pozděna in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Optik. Über Stereoskopie." — Herr Prof. F. Becke übersendet eine Arbeit: „Das Vorkommen des Uranpecherzes zu St. Joachimsthal" von Josef Stěp und F. Becke. — Derselbe legt ferner Radiogramme vor, welche Bergverwalter Stěp in St. Joachimsthal durch Einwirkung von Uranpecherz auf lichtdicht eingehüllte photographische Platten hergestellt hat. — Der Sekretär Herr Hofrat V. von Lang legt das erste Heft der französischen Ausgabe der Mathematischen Enzyklopädie: „Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées, tome I, volume 1, fascicule 1" vor. — Herr Prof. L. Boltzmann überreicht eine Arbeit: „Über die disruptive Entladung in Flüssigkeiten" von Dr. Karl Przibram. — Herr Prof. Boltzman bespricht ferner eine von ihm am Exnerschen Elektroskop angebrachte Verbesserung. — Herr Prof. R. v. Wettstein legt eine Abhandlung von Herrn Karl Schnarf vor: „Beiträge zur Kenntnis des Sporangien-Wandbaues der Polypodiaceae und der Cyatheaceae und seiner systematischen Bedeutung." — Derselbe überreicht ferner einen Bericht über eine botanische Forschungsreise durch Kreta, ausgeführt mit Subvention der kais. Akademie der Wissensch. in Wien in der Zeit vom 17. Februar bis 7. September 1904 von J. Döfler.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 novembre. Berthelot: Sur les changements de dimensions et de volume que les organes et tissus des végétaux éprouvent sous l'influence de la déssiccation. — Berthelot: Remarques sur la nécessité d'étudier les variations de dimensions et de volume des organes et parties des êtres vivants, ou ayant vécu, dans les études anthropologiques et paléontologiques. — Émile Picard: Sur un théorème général concernant les surfaces algébriques de connexion linéaire supérieure à l'unité. — Alfred Picard et Heurteau: Congélation de l'humidité de l'air soufflé aux hauts fourneaux Isabella, près Pittsburgh. — L. Maquenne et L. Philippe: Sur la constitution de la ricinine. — R. Blondlot: Nouvelles expériences sur l'enrégistrement photographique de l'action que les rayons N exercent sur une petite étincelle électrique. — Le Secrétaire perpétuel signale une brochure sur le „Premier Congrès des Jardins Alpins" et un Ouvrage de M. A. Broca. — R. de Montessus de Ballore: Sur les fractions continues algébriques. — Maurice Fréchet: Généralisation d'un théorème de Weierstraß. — P. Fatou: La série de Fourier et la série de Taylor sur son cercle de convergence. — Ch. Moureu: Sur la composition chimique des mélanges gazeux radioactifs qui se dégagent de l'eau de quelques sources thermales. Présence de l'helium. — André Brochet et Joseph Petit: Influence de la nature de l'anode sur l'oxydation électrolytique du ferrocyanure de potassium. — Albert Colson: Sur la complexité des sulfates dissous. — L. Lindet: Influences activantes et paralysantes de certains corps dans la production de la rouille. — Herrenschmidt: Note sur l'épuration des liqueurs de vanadate de soude; observations relatives aux procédés de double décomposition pour la séparation industrielle des métaux. — J. Bougault: Action de l'iode et l'oxyde jaune de mercure sur les acides à fonction éthylénique. Séparation des isomères. — R. De la Aceña: Recherches sur l'action des acides bromhydrique et chlorhydrique sur la triacétine. Obtention de quelques nouveaux dérivés halogénés de la triacétine. — Georges Darzens: Hydrogénation des cétones aromatiques par le nickel réduit. Nouvelle méthode de synthèse des carbures aromatiques. — Louis Dubreuil: Action des bases pyridiques et quinoléiques sur les éthers bromosuccinique et bibromosuccinique. — Jules Schmidlin: La théorie des matières colorantes. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur la tréhalase; sa présence générale dans les Champignons. — Charles Henri et Mlle J. Joteyko: Sur la mesure et sur les lois des variations de l'énergie disponible à l'ergographe suivant la fréquence des contractions et le poids soulevé. — Mlle M. Stefanowska: Sur la loi de variation de poids du Penicillium glaucum en fonction de l'âge. — G. Chauveaud: Transformations du nouvel appareil sécréteur des Conifères. — E. Demoussy: Sur la végétation dans des atmosphères riches en acide carbonique. — Marin Molliard: Sur la production expérimentale de Radis à réserves amylacées. — Edouard Heckel: Le Solanum Commersoni Dunal et ses variations dans leurs rapports avec l'origine de le Pomme de terre cultivée. — Georges Bohn: Théorie nouvelle du phototropisme. — Émile Haug et Maurice Lugeon: Sur l'existence, dans le Salzkammergut, de quatre nappes de charriage superposées. — Robert Douvillé: Sur les Préalpes subbétiques au sud du Guadalquivir. — August Krogh: Tension de l'acide carbonique dans la mer et influence réciproque de l'acide carbonique de la mer et de celui de l'atmosphère. — N. Vaschide: Mesure de la sensibilité gustative chez l'homme et chez la femme. — A. Desgrez et J. Ayrignac: Élimination du soufre et du phosphore, déminéralisation de l'organisme et grandeur de la molécule élaborée moyenne dans les dermatoses. — Vallée et Panisset: Sur les rapports du Surra et de la Mbori. — Laveran: Observations au sujet de la Note précédente de MM. Vallée et Panisset. — A. Breydel adresse une Note sur „Les dangers pour l'aérostation de l'électricité atmosphérique et les moyens d'y remédier. — A. Ginard adresse une Note ayant pour titre: „De la stabilité de route des carènes de dirigeables." — Vivier signale un cas de foudre globulaire observé à la Rochelle, le 12 septembre 1904.

Vermischtes.

Nachdem durch Elster und Geitel, durch Himstedt und Andere erwiesen ist, daß Radium in der Erde vorkommt, stellte Herr C. Liebenow eine kleine Rechnung an über die Radiummenge, welche die Erde enthalten müßte, um ihre Eigenwärme ausschließlich aus dieser Quelle zu beziehen. Unter der Annahme, daß die mittlere Leitfähigkeit der Erde derjenigen des Granits entspricht und daß das Temperaturgefälle 1° auf 30 m beträgt, findet er die Wärmemenge, welche per Sekunde von dem Erdinnern abgegeben wird, = rund 10^{18} Grammkalorien. Da nach Paschen 1 g Radium 226 Grammkalorien in der Stunde, also 16 g Radium 1 Grammkalorie in der Sekunde liefern, kann die Erde höchstens rund 2.10^{14} g Radium enthalten. Ist diese Menge gleichmäßig durch die ganze Erde verteilt, so entfallen auf 1 m³ rund $2{,}10^{-7}$ g, d. i. ein Fünftausendstel Milligramm per Cubikmeter. Sehr wahrscheinlich ist aber das Radium nicht gleichmäßig verteilt, und sein Vorkommen wie seine Zersetzung auf die Nähe der Erdoberfläche beschränkt; es würde dann auf den m² Oberfläche 0,4 g Radium entfallen. Sicher ergibt diese Betrachtung, daß zur Erhaltung der Temperatur des Erdinnern die radioaktiven Stoffe, deren Vorhandensein in der Erde mindestens sehr wahrscheinlich ist, auch quantitativ ausreichen. (Physikalische Zeitschrift 1904, Jahrg. 5, S. 625.)

Anläßlich der Herstellung von farbigen Gummidrucken, bei welchen als gelbe Farbe Gummigutt benutzt wurde, machte Herr G. Jäger folgende Beobachtung: Die Spitze eines Pinsels, der Gummigutt enthielt, wurde auf sehr kurze Zeit in Wasser getaucht; dabei lief das Gummigutt auf dem Wasser aus einander und bildete einen Kreis, dessen Radius um so kleiner wurde, je kürzere Zeit die Pinselspitze im Wasser verweilte. Bedingung hierfür war eine reine Wasseroberfläche und

vollkommene Ruhe. Tauchte man den Pinsel an verschiedenen Punkten in die Flüssigkeit, so verloren die Flecken ihre kreisförmige Gestalt, da die Ränder bei der gegenseitigen Annäherung sich abzustoßen schienen. Als zufällig einmal der Gummiguttfleck in einem zylindrischen Gefäße auf der Oberfläche des Wassers erzeugt wurde, bildete sich derselbe nach einiger Zeit zu einer tadellosen Spirale aus, was Herrn Jäger veranlaßte, der Erscheinung nachzugehen und eine Erklärung derselben aufzusuchen. Wenn dem Wasser in dem zylindrischen Gefäße durch einige Sekunden eine drehende Bewegung um die Gefäßachse gegeben war und, nachdem die Rundpartien sich beruhigt hatten, die mittleren Stellen aber noch rotierten, exzentrisch ein Gummiguttfleck erzeugt wurde, so rollte sich derselbe in eine vollkommene Spirale ein, wie sie kaum schöner gezeichnet werden konnte. Diese Figuren konnten photographiert werden, und eine Reihe derselben sind der Mitteilung beigegeben. Acht verschiedene Bilder zeigen, wie diese Spiralen sich allmählich entwickeln und unter besonderen Umständen modifizieren. Die Erklärung der Erscheinung findet Herr Jäger im Anschluß an Helmholtz' Theorie der stationären Ströme in reibenden Flüssigkeiten, in welcher die Erscheinung besprochen ist, daß mikroskopisch kleine, suspendierte Körperchen auch in weiteren Röhren immer gegen die Mitte des Stromes hin streben, wobei sie von Punkten größeren zu Punkten kleineren Geschwindigkeitsgefälles sich hin bewegen. Außerdem kommt für die Erklärung noch hinzu, daß das Gummigutt die Bewegung des Wassers ebenfalls mitmacht und daß die Ränder der Gummiguttflecken einander abstoßen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1903, Bd. CXII, Abt. IIa, S. 1685—1696.)

Wiederholt ist das zeitweise in größerer Ausdehnung zu beobachtende Auftreten von durchlöcherten oder geschlitzten bis fiederteiligen Blättern an gewöhnlichen Roßkastanien von Botanikern beschrieben worden. Seit Alexander Braun (1861) haben die meisten Beobachter die Erscheinung auf den Einfluß der Spätfröste zurückgeführt, während Rob. Caspary (1869) sie als eine Wirkung des Windes auffaßte. Herr Fr. Thomas führt nun aus, daß sich beide Ansichten mit einander vereinigen lassen, da gefrorene Blätter, wenn sie durch den Wind gegen einander gerieben werden, viel leichter verletzt werden müssen als nicht gefrorene. Diese Tatsache konnte Herr Thomas auch durch Reibungsversuche an Primelblättern, die in Kältemischungen gelegt worden waren, nachweisen. Bei der Roßkastanie hängen im ersten Frühling die jungen Teilblättchen (Foliola) schlaff herab, und ihre Ränder sind, die Blattunterseite mehr oder weniger verbergend, leicht zurückgebogen. Sie scheuern sich bei andauernder Bewegung durch den Wind an ihren hervorragenden Teilen durch. Bei der noch gefalteten Lage des Blättchens sind dies aber die gewölbten Firste der Blattoberseite zwischen den rinnenförmig vertieft liegenden Seitennerven. An keiner anderen bei uns gedeihenden Baumart haben die jungen Blätter eine Lage, die die gegenseitige Reibung in gleich hohem Maße begünstigt. Herr Thomas ist zu folgenden Schlüssen gekommen: 1. Der Wind, aber nicht der Frost, ist unerläßlicher Faktor für alle Grade der Schädigung; 2. Die höchsten Grade (fiederspaltige bis fiederteilige Foliola) entstehen bei Wind und gleichzeitigem Frost. Vom Winde mitgeführter Staub, besonders sandiger, sowie bei Temperaturen unter 0° Schneekristalle, die sich zwischen den Blättchen absetzen, werden als Scheuermaterial die Windwirkung erheblich steigern. (Mitteilungen des Thür. Bot. Vereins, N. F., Heft XIX, 1904, S. 10—16. Natur und Schule 1904, Bd. 3, S. 170—171.) F. M.

Personalien.

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn Dastre zum Mitgliede der Sektion Medizin und Chirurgie an Stelle von Marey erwählt.

Die Royal Society of Edinburgh hat den Gunning Victoria-Jubiläumspreis für 1900 bis 1904 dem Sir James Dewar für seine Untersuchungen über Verflüssigung der Gase und die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe bei niedrigen Temperaturen zuerkannt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Lissabon hat den Direktor Prof. A. Schwarz in Mährisch-Ostrau wegen seiner Verdienste in der technischen Chemie zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Prof. Crismer de Stavelot zum Professor der Chemie an der Universität Brüssel; — Privatdozent Dr. Emil Baur an der Technischen Hochschule in München zum Assistenten am physikalisch-chemischen Institut in Leipzig; — die Privatdozenten an der Universität Wien, Assistenten Dr. F. Wenzel und Dr. J. Pollak zu Adjunkten; — Privatdozent der Mathematik an der Universität Heidelberg Dr. Karl Boehm zum außerordentlichen Professor.

Berufen: Prof. Dr. Holleman in Groningen als ordentlicher Professor für organische Chemie an die Universität Amsterdam.

Habilitiert: Dr. H. Franzen für Chemie an der Universität Heidelberg.

Astronomische Mitteilungen.

Die bisher bekannt gewordenen Beobachtungen der diesjährigen Leoniden lassen erkennen, daß die Zahl dieser Meteore (wenigstens für Europa) wesentlich geringer war als im Vorjahre. Herr Milligan in Holywood fand die größte Häufigkeit mit 25 Meteoren in der Stunde am 14. Nov. zwischen 12,5 h und 13,5 h. In der folgenden Nacht erschienen nur noch wenige und vom 16. zum 17. Nov. keine Leoniden mehr. Ähnliches berichtet Herr L. Lébert in Le Havre. Am 14. Nov. zählte er von 16 h bis 17 h 43, am 15. Nov. zwischen 12 h und 14 h 41 und nach einer durch Wolken verursachten Unterbrechung von 16 h bis 17 h noch 27, zusammen an beiden Tagen 111 Meteore. Die Leoniden entstammten, wie deutlich erkennbar war, zwei getrennten Radianten, die bei ζ und bei ε Leonis lagen. Sie erschienen zumeist paarweise, öfter kamen fünf bis sechs Paare hinter einander binnen weniger Minuten, worauf eine längere Ruhepause folgte. (Compt. rend. 139, 912.)

Ephemeride des Enckeschen Kometen (nach Astron. Nachrichten, Nr. 3981):

Tag	*AR*	Dekl.	*S*	*E*
10. Dez. .	20 h 39,3 m	+ 4° 8′	125 Mill. km	72 Mill. km
15. „ .	20 18,5	+ 0 42	112 „ „	72 „ „
20. „ .	19 55,0	− 3 11	98 „ „	72 „ „
25. „ .	19 28,2	− 7 40	85 „ „	74 „ „
30. „ .	18 59,2	−12 36	71 „ „	79 „ „

S und *E* bedeuten die Entfernungen des Kometen von der Sonne bzw. von der Erde.

Verfinsterungen von Jupitermonden im Januar 1905:

2. Jan.	7 h	13 m	II. *A.*	17. Jan.	7 h	11 m	III. *A.*
6. „	9	37	I. *A.*	22. „	7	57	I. *A.*
9. „	9	51	II. *A.*	24. „	9	41	III. *E.*
13. „	11	32	I. *A.*	24. „	11	13	III. *A.*
15. „	6	1	I. *A.*	27. „	4	24	II. *A.*
17. „	5	39	III. *E.*	29. „	9	53	I. *A.*

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 22. Dezember 1904. Nr. 51.

Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschinen für die Erzeugung motorischer Kraft.

Von Prof. Dr. **Eugen Meyer** (Berlin).

[Vortrag[1]), gehalten in der 2. allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 23. September 1904.]

(Fortsetzung.)

In neuerer Zeit hat das sogenannte Zweitaktverfahren wieder Bedeutung erlangt, bei welchem das Herbeischaffen der Ladung und das Hinausschieben der Verbrennungsgase durch die Vermittelung besonderer Ladepumpen geschieht. Im Motorenzylinder selbst spielen sich infolgedessen nur der Verdichtungshub und der Arbeitshub ab. Doch ist dabei in thermodynamischer Beziehung gegenüber dem Viertakt grundsätzlich nichts geändert.

Nunmehr kennen wir genug von der Arbeitsweise, um die Frage nach der Wärmeausnutzung in der Gasmaschine zu verstehen. Wir nennen in Fig. 2 die am Ende der Verpuffung erreichte Verbrennungstemperatur T_1 und die am Ende der arbeitsverrichtenden Ausdehnung erreichte Temperatur T_2. Dann können wir das Verhältnis $T_1 : T_2$ als das für die Gasmaschine verfügbare Temperaturgefälle ansehen, durch dessen Vergrößerung die Wärmeausnutzung vergrößert wird. Dieses Temperaturgefälle wird aber offenbar um so größer, je höher vor der Verpuffung die Verdichtung der Ladung getrieben wird, denn um so stärker können sich dann nach erfolgter Verbrennung die Verbrennungsgase wieder ausdehnen. Ist z. B. bei einer Gasmaschine der Verdichtungsgrad 8, d. h. wird die Ladung vor der Verbrennung auf $^1/_8$ ihres Anfangsvolumens zusammengedrückt, so heißt dies ja gleichzeitig, daß sich die Verbrennungsgase auf das 8fache desjenigen Volumens, das sie bei der Verbrennung besitzen, unter Arbeitsverrichtung wieder ausdehnen können. Und daß dabei der Temperaturfall durch arbeitsverrichtende Ausdehnung größer als in der Göttinger Maschine, wo nur auf 1/3,8 die Ladung verdichtet wird, also auch nur um das 3,8fache die Verbrennungsgase sich ausdehnen können, dürfte einleuchten.

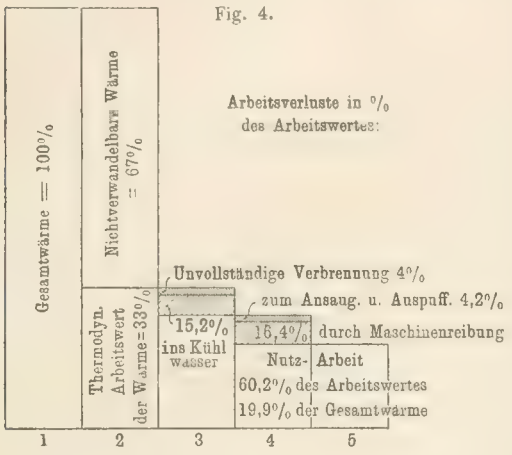
So ist also das wichtigste Mittel zur Erzielung einer möglichst guten Wärmeausnutzung in der Gasmaschine (beim Viertakt und beim Zweitakt) ein möglichst hoher Verdichtungsgrad. Das technische Mittel, ihn zu erreichen, erscheint dabei recht einfach zu sein. Man darf nur den Verbrennungsraum der Maschine möglichst klein machen. Betrüge dieser Raum z. B. $^1/_{50}$ des Gesamtvolumens, der Verdichtungsgrad also 50, so würde man nach den Rechnungen der Theorie bei Vermeidung sonstiger Verluste ungefähr 75 % Wärmeausnutzung erhalten. Allein hier kommt nun zum erstenmal der Gesichtspunkt der technischen Ausführbarkeit und der wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit; wir würden bei einem so hohen Verdichtungsgrad mehrere 100 Atm. Druck in der Maschine erhalten, infolgedessen aber müßte die Maschine so schwer gebaut werden und hätte so viel Maschinenreibung, daß sie wohl vielleicht als sehr teures theoretisches Spielzeug, nicht aber als wirtschaftliche und betriebssichere Kraftquelle der Industrie ausführbar erscheint. Wir dürfen in unseren Wärmekraftmaschinen mit Rücksicht auf ihre Festigkeit und die Reibungsverhältnisse in den Zapfen und am Kolben höchstens 35 bis 40 Atm. Maximaldruck zulassen.

Ja aus einem anderen Grunde muß man zunächst noch unter dieser Grenze bleiben: wegen der Gefahr von Vorzündungen. Bei der Verdichtung eines Gases oder Gasgemenges verwandelt sich nämlich die Verdichtungsarbeit in Wärme, und so steigt mit zunehmender Verdichtung stetig die Temperatur der Ladung. Sie kennen die Wirkung dieser Erscheinung beim pneumatischen Feuerzeug, wo ein Stück Zunder dadurch zur Entzündung gebracht werden kann. In der Gasmaschine entzündet sich aber infolge dieser Temperaturzunahme schließlich die explosible Ladung selbst unter heftigen Stößen, wenn die Verdichtung zu weit getrieben wird. In einer möglichst gut gekühlten Gasmaschine kann man heutzutage bei wasserstoffreicher, also leicht entzündlicher Ladung den Verdichtungsgrad 6 bis 7, bei wasserstoffarmer schwerer entzündlicher Ladung den Verdichtungsgrad 8 bis 9 verwenden, ohne bei normalen Verhältnissen Vorzündungen befürchten zu müssen.

Durch den Verdichtungsgrad ist nach dem Gesagten die Wärmeausnutzung festgelegt, die wir bei Vermeidung aller sonstigen Verluste nach den Gesetzen der Thermodynamik in einer Gasmaschine im günstigsten Falle erreichen können. Diese Wärmeausnutzung ist als der thermodynamische Arbeitswert des Brennstoffes für eine gegebene Gasmaschine zu bezeichnen: Für die Göttinger Maschine mit dem Verdichtungsgrad 3,8 beträgt er rund 33 %, für

eine im vorigen Jahre von mir untersuchte 70pferdige Braunkohlengasmaschine mit dem heutigen Verhältnissen entsprechenden Verdichtungsgrad 8,0 rund 44%. In den Flächen der Rechtecke 1, Fig. 4 und 5, ist je die gesamte im Gase der Maschine zugeführte Wärme. in dem unteren Teile der Rechtecke 2 der thermodynamische Arbeitswert des Brennstoffs für die beiden erwähnten Maschinen dargestellt. Der

Fig. 4.

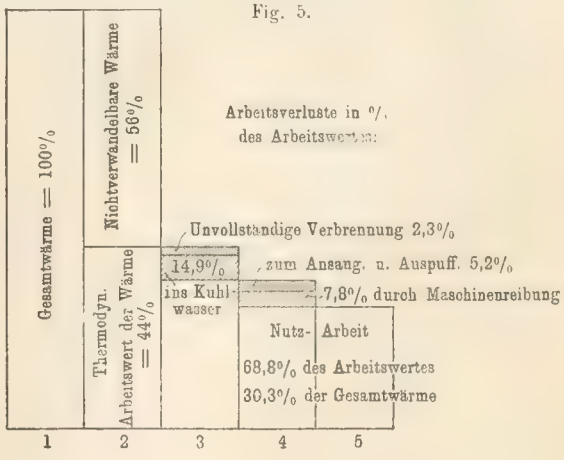


Arbeitsbilanz des 10 PS. Göttinger Leuchtgasmotors.

obere Teil der Rechtecke 2 bedeutet also diejenige Wärme, welche nach dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie bei dem gegebenen Temperaturgefälle unverwandelt durch die Maschine gehen muß, und zwar als freie Wärme in den auspuffenden Verbrennungsgasen. Beim Göttinger Motor handelt es sich um 67 %, beim 70pferdigen Motor um 56 % nicht verwandelbarer Wärme. Da die Verbrennungsgase infolgedessen am Ende der arbeitsverrichtenden Ausdehnung noch sehr hohe Temperaturen besitzen, so wird demnach auch in der Gasmaschine keineswegs das gesamte zwischen der Verbrennungstemperatur und der atmosphärischen Temperatur liegende Temperaturgefälle, sondern nur ein oberer Teil davon ausgenutzt, während sich die Ausnutzung der Dampfmaschine auf einen unteren Teil des gesamten Temperaturgefälles bezieht. Allein von der ersteren Maschine wird doch ein wesentlich größerer Teil ausgenutzt als von der letzteren, weil die Gasmaschine, gleich von der Verbrennungstemperatur aus mit der Arbeitsverrichtung beginnend, nicht an so enge Schranken gebunden ist wie die Dampfmaschine.

Der thermodynamische Arbeitswert stellt jedoch nur ein Ideal dar, dem der Ingenieur seine Maschine möglichst nahe bringen soll, das aber nie erreicht werden kann. Denn hier handelt es sich wieder um den Kampf mit der rauhen Wirklichkeit; von dem Arbeitswert geht ein Teil durch Unvollkommenheiten verloren, die mit jeder technischen Ausführung unweigerlich verknüpft sind. Zunächst gelingt es, wenn Gas und Luft bei ihrer Zuführung zum Zylinder schlecht gemischt werden, nicht, in der kurzen hierzu verfügbaren Zeit von $^2/_{100}$ und $^5/_{100}$ Sekunden das Gemenge vollständig zu verbrennen. Ein Teil des zugeführten Gases geht dann unverbrannt oder zu spät verbrennend durch den Motor. Bei der Göttinger Maschine werden hierdurch 4 % des Arbeitswertes verloren, bei vielen Maschinen der Praxis bis 10 und 20 %, bei den besten Maschinen freilich kann man durch sorgfältigste Mischung vollständige Verbrennung erzielen. Ein Hauptverlust entsteht dadurch, daß ein Teil der entwickelten Wärme während des Arbeitsspieles durch die gekühlten Wandungen hindurch an das in dieser Beziehung schädliche, aber doch unvermeidliche Kühlwasser tritt. Dieser Arbeitsverlust kann bei dem heutigen Stande der Gasmotorentheorie nur geschätzt werden: es dürften durch die Wärmeabfuhr an das Kühlwasser beim Göttinger Motor ungefähr 15 bis 16 % des Arbeitswertes an Arbeit verloren gehen, und beim 70pferdigen Motor darf ein ähnlicher Betrag angenommen werden[1]). Von der im Gasmotor erzeugten Arbeit wird ein Teil zum Herbeischaffen der Ladung und zum Ausstoßen der Verbrennungsgase wieder aufgebraucht; beim Göttinger Motor 4,2 % und beim 70pferdigen Motor 5,2 % des Arbeitswertes. Schließlich wird ein weiterer Teil durch Maschinenreibung aufgezehrt, und zwar 16,4 % bzw. 7,8 % bei den beiden Maschinen. So bleiben denn beim Göttinger Motor nur 60 %, beim 70pferd. Motor 69 % vom Arbeitswert als Nutzarbeit übrig, und damit werden bei der ersteren Maschine 19,9 %, bei der letzteren 30,3 % der Gesamtwärme in Nutzarbeit verwandelt.

Fig. 5.



Arbeitsbilanz einer 70 PS. Braunkohlengasmaschine.

Diese Beträge sind durch die Größe der Rechtecke 5 dargestellt, während die schraffierten Teile der Rechtecke 3 und 4 die einzelnen vom Arbeitswert abzuziehenden Arbeitsverluste in Form einer graphischen Arbeitsbilanz bedeuten. Aus dem Vergleich der Figuren 4 und 5 ist deutlich zu ersehen, daß die bessere Wärmeausnutzung des 70pferd. Motors hauptsächlich dem höheren Verdichtungsgrad und der dadurch hervorgerufenen Vergrößerung des thermodynamischen Arbeitswertes zuzuschreiben ist. Die Wärmeausnutzung dieses Motors von 30,3 % muß

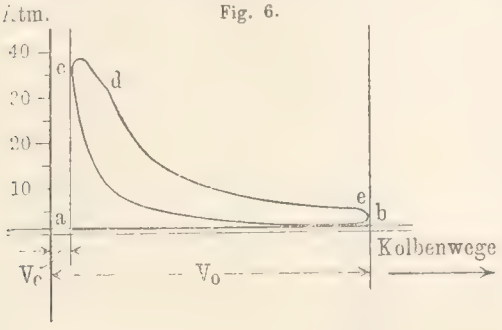
[1]) Auf Grund dieser Annahmen sind die obigen Zahlen für den thermodynamischen Arbeitswert berechnet worden.

als gut bezeichnet werden, denn in den besten Gasmaschinen werden bei möglichst hohem Verdichtungsgrad und möglichster Verringerung der Arbeitsverluste ungefähr 33 % Wärmeausnutzung erzielt.

Bei den Benzin- und Petroleummotoren kann man auch heute noch nach dem geschilderten Arbeitsverfahren wegen der Gefahr von Vorzündungen nicht über den Verdichtungsgrad 4 hinausgehen, da in den Benzin- und Petroleumdämpfen sehr leicht entflammbare Bestandteile enthalten sind. Man erreicht daher in ihnen nur bis 22 % Wärmeausnutzung, ein Wert, den ich auch in diesem Jahre für einen Automobilmotor festgestellt habe.

Auf eine ungemein sinnreiche Art ist es im Dieselmotor gelungen, ohne Gefahr von Vorzündungen zu der technisch ausführbaren Druckgrenze von ungefähr 35 Atm. die Verdichtung zu treiben. Der Viertakt bleibt hier bestehen, aber es wird zunächst

Fig. 6.



Indikatordiagramm des Dieselmotors.

reine Luft in den Zylinder angesaugt und nur diese Luft auf 35 Atm. verdichtet, wobei ihre Temperatur auf den hohen Wert von etwa 500° C steigt. In die hocherhitzte Luft wird nun nach der Verdichtung der Brennstoff eingespritzt und verbrennt in ihr, infolge ihrer hohen Temperatur, ohne daß irgendwelche äußere Zündungsvorrichtung erforderlich wäre. Dabei wird der Brennstoff so langsam eingespritzt, daß der Druck während der Verbrennung nicht mehr erheblich steigt. Hierauf erfolgt die arbeitsverrichtende Ausdehnung der Verbrennungsgase und der Auspuff wie beim Viertaktmotor. Das Diagramm des Dieselmotors ist in Figur 6 gegeben, *ab* Ansaugen reiner Luft, *bc* Verdichtung reiner Luft, *cd* Einspritzen und Verbrennen des Brennstoffes, *de* arbeitsverrichtende Ausdehnung, *eba* Auspuffen der Verbrennungsgase. Allein auch hier zeigt sich die spröde Wirklichkeit: Das Verfahren des Dieselmotors ist nur für flüssige Brennstoffe verwendbar. Das nachträgliche Einspritzen gasförmiger Brennstoffe in die hochverdichtete Luft wäre zu kraftraubend, und die Verbrennung wäre nur sehr unvollkommen. Petroleum und Rohöle als Brennstoff verwendend, erreicht der Dieselmotor 33 % Wärmeausnutzung, und außerdem ist mit seiner Arbeitsweise eine vorzügliche Regulierfähigkeit verknüpft.

Mit einer Wärmeausnutzung bis zu 33 %, wie sie nach dem Gesagten in den besten Gasmaschinen erzielt wird, könnte man nun gegenüber der Dampfmaschine recht zufrieden sein, denn es ist über doppelt so viel als in der letzteren Maschine. Allein, thermodynamische Überlegenheit braucht, wie Sie gleich sehen werden, nicht auch wirtschaftliche Überlegenheit zu sein; wir müssen uns überlegen, daß es nicht auf die Wärmeausnutzung an sich, sondern zunächst auf die Brennstoffkosten ankommt.

Da zeigt sich, daß dieselbe Wärmemenge, aus Leuchtgas oder Petroleum oder Benzin erzeugt, in Deutschland 7- bis 10mal so teuer ist, als wenn sie aus der Kesselkohle selbst entwickelt wäre. Was nützt also die vorzügliche Wärmeausnutzung bei so teuren Brennstoffen! Immerhin war es den Leuchtgas-, Benzin- und Petroleummotoren möglich, die Kleindampfmaschine zu verdrängen, da diese hinsichtlich der Wärmeausnutzung so sehr ungünstig arbeitet, während kleine Gasmaschinen von 10 PS. und darunter noch Wärmeausnutzungszahlen bis zu 25 % aufweisen. Infolgedessen ist die Gasmaschine eine unentbehrliche Kraftquelle im Kleinbetrieb geworden, die sich zudem und über kleine Größen hinaus überall da empfiehlt, wo der Dampfkessel durch sein Gewicht, seinen Betrieb, seine Bedienung, seinen Raumbedarf oder durch die Forderung, ihn zum Zwecke der Betriebsbereitschaft stets unter Dampf zu halten, lästig fällt. Ich erinnere hier an die Automobilmotoren. Der Dieselmotor hat außer der besseren Wärmeausnutzung noch den Vorteil, billigere Rohöle verwenden zu können.

(Schluß folgt.)

O. Dickel: Entwickelungsgeschichtliche Studien am Bienenei. (Zeitschr. für wiss. Zool. 77, S. 481—528.)

Eine der Fragen, welche zurzeit in der Entwickelungsgeschichte noch vielfach umstritten sind, ist diejenige, ob wirklich — wie dies Haeckel in seiner Gastraeatheorie annimmt — eine allgemeine Homologie der Keimblätter besteht, d. h. ob in allen Tierstämmen sich gleiche Organe auch aus denselben Keimblättern entwickeln. Die lange Zeit im allgemeinen als richtig betrachtete Lehre von der Homologie der Keimblätter wurde vor einer Reihe von Jahren stark in Frage gestellt durch die wichtigen Untersuchungen von Heymons, durch welche für die Insekten die Existenz eines eigentlichen inneren Keimblattes (Entoderm) bestritten und die Entwickelung aller sonst diesem Keimblatt entstammenden Organe aus dem Ektoderm und dem von diesem herzuleitenden Mesoderm behauptet wurde (Rdsch. 1897, XII, 119). Diese Anschauung, die durch einige spätere Befunde anderer Autoren bestätigt zu werden schien (vgl. z. B. Rdsch. 1900, XV, 47) wurde wieder von anderer Seite bestritten, indem andere Beobachter doch eine wahre Entodermbildung bei verschiedenen Insektengruppen (Blattläuse, Dipteren) annehmen zu müssen glaubten. Da alle diese Beobachtungen nur an Schnitten angestellt werden können, es sich also nicht um direkte Beobachtung der Entwickelungsvorgänge, sondern nur um vergleichendes Studium

der Präparate auf einander folgender Entwickelungsstadien handeln kann, die zuweilen verschiedener Deutung fähig sind, so ist es begreiflich, daß die Heymonsschen Angaben, die in das ganze Gebäude der Keimblätterlehre Bresche zu legen schienen, zu neueren Untersuchungen Anlaß gaben und daß die Ergebnisse derselben, die auch an Vertretern verschiedener Insektenordnungen gewonnen waren, nicht alle mit einander übereinstimmten. Auch die hier vorliegende Arbeit bezweckt eine weitere Klärung dieser nicht ganz leichten Frage.

Herr Dickel wählte die Eier der Honigbiene zu dieser Untersuchung, nicht nur, weil ihm hierzu ein reichliches Material jederzeit zur Verfügung stand, sondern auch, weil das Bienenei wegen seiner Gestalt eine genaue Orientierung der Schnitte gestattet, und weil außerdem das Alter der Eier leicht zu kontrollieren ist. Das Material wurde in der Weise gewonnen, daß eine völlig eierfreie Wabe in einen kleinen, mit einer gut legenden Königin versehenen Stock eingehängt und die Königin daraufgesetzt wurde. Da letztere erfahrungsmäßig nach solcher Störung erst nach einer Stunde wieder zum Legen schreitet, so wurde die Wabe drei Stunden ruhig im Stock belassen — sie konnte dann höchstens zwei Stunden alte Eier enthalten — und dann herausgenommen. Nach Entnahme einer Serie von Eiern wurde sie, um die Eier in den gewohnten Verhältnissen sich weiter entwickeln zu lassen, wieder eingesetzt, die Königin aber vor dem Wiedereinsetzen, um weiteres Legen zu verhindern, in einen Weiselkäfig gebracht. Nun wurden der Wabe von zwei zu zwei Stunden neue Eier entnommen, welche konserviert und auf Schnitten untersucht wurden. Es sei noch erwähnt, daß die Eier in einer aus dem Stock genommenen und unter möglichst entsprechenden Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen gehaltenen Wabe sich nicht weiter entwickelten, sondern auf demselben Stadium stehen blieben und alsbald Zerfallserscheinungen zeigten. Herr Dickel schließt hieraus, daß auch die abgelegten Eier einer Brutpflege bedürfen.

Über die Bildung der Keimblätter beobachtete Herr Dickel folgendes. Aus dem, nahe am vorderen Pol liegenden Furchungskern bilden sich durch wiederholte Teilungen Furchungszellen, welche nach der Peripherie zu rücken und sich zum Blastoderm ordnen, während einige im Inneren des Dotters zurückbleiben. Letztere beginnen später sich zu teilen, so daß man Haufen zusammengeballter Kerne im Dotter antrifft, und rücken später gegen den vorderen Pol des Eies zusammen. Hier macht sich auf etwas älteren Stadien eine Lücke im Blastoderm bemerkbar, welche Verf. als Blastoporus ansieht, ähnlich wie Will dies bei Aphiden und Noack bei Dipteren beobachtete; diese Lücke schließt sich später durch Hinüberwachsen des Blastoderms; gleichzeitig bildet sich, vom Blastoporus aus bis zur ventralen Seite, ein Spaltraum, den Verf. als Furchungshöhle (Blastocöl) ansieht, und es erfolgt nun, wie einige Präparate sehr wahrscheinlich machen, eine echte Invagination, eine Einstülpung von Blastodermzellen, welche zur Bildung eines Entodermpfropfes führen. Daß auch die vorher gegen den Blastoporus hin gerückten Dotterzellen an der Bildung des Entoderms teilnehmen, hält Verf. für sehr wahrscheinlich, ohne daß sich dies ganz überzeugend feststellen ließ. Eine scharfe Grenze zwischen Entoderm und Dotter ist nicht überall vorhanden. Ferner gibt Verf. an, daß die Furchungshöhle nicht ganz vom Entoderm ausgefüllt wird, ein Teil derselben vielmehr zeitweise bestehen bleibt, und daß in diesen durch eine neue Einstülpung wieder neues Zellmaterial hineingelangt, welches das Mesoderm liefert.

Verf. weist nun auf die oben erwähnten ähnlichen Beobachtungen von Noack und Escherich an Vertretern anderer Insektenordnungen hin und führt aus, daß auch die Befunde anderer Autoren, namentlich die Beobachtungen von Schwangart an Schmetterlingseiern, sich hiermit wohl vereinigen lassen. Bei letzteren wird die richtige Deutung durch die verhältnismäßig frühe Anlage des Mundes (Stomodaeum) erschwert. Herr Dickel führt nun ferner aus, daß auch bei Bienen — ebenso wie die genannten Autoren dies für Blattläuse und Fliegen zeigten — noch eine zweite Einstülpung am hinteren Pol wahrscheinlich sei. Der Umstand, daß die mit ihrem hinteren Pol am Grunde der Zellen befestigten Eier auch bei vorsichtigster Ablösung hinten in der Regel etwas beschädigt werden, macht Vorsicht in der Deutung der Befunde nötig, aber Verf. beobachtete auf entsprechenden Stadien auch hinten einen Entodermpfropf, den er nicht für ein Kunstprodukt hält, und der der späteren Lage des Afters (Proktodaeum) entspricht.

Weiter geht Verf., an der Hand einer Reihe zum Teil schematischer Abbildungen auf die Mesodermbildung ein. Es scheint, daß dieselbe in den verschiedenen Teilen des embryonalen Körpers verschieden erfolgt: im mittleren Teil legt es sich als unpaare Faltenbildung, im hinteren Teil in Form zweier divergierender, aus jener hervorgehender Falten an, welche zwischen sich die als Mittelplatte erscheinende hintere Entodermanlage einschließen. Die beiden Entodermanlagen werden in der Mitte durch Dottermassen von einander getrennt.

Verf. faßt, nach einem vergleichenden Überblick über die Befunde anderer Autoren an anderen Insektengruppen, seine Deutung folgendermaßen zusammen: Die ursprünglichste Art der Entodermbildung ist die von den Dotterzellen ausgehende. Ob diese Zellen, wie bei den Bienen, von solchen Zellen herstammen, die von Anfang an im Dotter zurückbleiben, oder ob sie anfangs aus dem Dotter aus- und später wieder zurückwandern, ist nicht von prinzipieller Bedeutung. Es ist demnach auch der Unterschied zwischen Dotterzellen und eingestülpten Blastodermzellen — die ja beide gleichen Ursprungs sind — kein prinzipieller. Das Ektoderm kann sich nur aus Dotterzellen, nur aus eingestülptem Zellmaterial oder aus beiden bilden. Es können z. B.,

wie bei den Bienen, die mittleren Partien des Entoderms vom Dotter, die vorderen und hinteren von eingestülpten Zellen gebildet werden.

Es wird weiterer Untersuchungen bedürfen, um die hier von neuem aufgeworfenen Fragen endgültig zu lösen. — Mitteilungen über den weiteren Verlauf der Bienenentwickelung behält Verf. sich für später vor. R. v. Hanstein.

Sir James Dewar: Die Absorption und Wärmeentwickelung von Gasen, die in Kohle eingeschlossen sind, bei niedrigen Temperaturen. (Proceedings of the Royal Society 1904, vol. LXXIV, p. 122—127.)

Bereits vor einer langen Reihe von Jahren hatte Herr Dewar die Absorption der Gase durch dichte Kohle zur Verbesserung der Vakua zu verwenden gesucht. Wird dichte Nußkohle erhitzt und das entwickelte Gas entfernt, dann bildet sie beim Abkühlen ein vorzügliches Absorbens für die Spuren von Gas, die noch in dem abgeschlossenen Raume vorhanden sein können, und im Entladungsraume wird leicht das Stadium der Verdünnung erreicht, bei welchem die Entladung nur mittels längster Funken von statten geht. Nachdem nun die Herstellung hoher Vakua durch die niedrigen Temperaturen der flüssigen Luft und des flüssigen Wasserstoffs als sehr bequemes Verfahren erkannt war (Rdsch. 1899, XIV, 131) suchte Herr Dewar zu ermitteln, welches die Absorption und die Wärmeentwickelung der Kohle bei der Temperatur der flüssigen Luft sein werde.

Eine kleine Glaskugel, die 0,5 bis 1 g Kohle enthielt, war an einem langen, engen Rohre angeschmolzen, so daß sie bequem in den flüssigen Sauerstoff oder die flüssige Luft des Kalorimeters gestellt werden konnte und ein Teil der Röhre noch aus dem Kalorimeter herausragte; durch ein Gummirohr konnte die Röhre mit einem Reservoir verbunden werden, das 40 cm³ des trockenen und kalten Gases enthielt. Die Kohle wurde in die Kugel gebracht, auf niedere Rotglut erhitzt und gleichzeitig evakuiert; nachdem alles Gas entfernt worden, wurde die Röhre der Kugel mit einem Hahn abgeschlossen, die Kugel in das Kalorimeter gestellt und die Verbindung mit dem Gasbehälter hergestellt. Das Gas wurde von der Kohle absorbiert und die hierbei entwickelte Wärme durch Messung der abdestillierten, flüssigen Luft bestimmt. Außer der entwickelten Wärme wurden auch die Volumina der absorbierten Gase bei 0° und bei —185° gemessen. Es wurden folgende Werte erhalten:

	Absorbiert bei 0°	Absorbiert bei —185°	Wärmeentwickelung
Wasserstoff	4 cm³	135 cm³	9,3 gr. cal.
Stickstoff	15 „	155 „	25,5 „
Sauerstoff	18 „	230 „	34,0 „
Argon	12 „	175 „	25,0 „
Helium	2 „	15 „	2,0 „
Elektrolytisches Gas	12 „	150 „	17,0 „
Kohlenoxyd und Sauerstoff . . .	30 „	195 „	34,5 „
Kohlenoxyd . . .	21 „	190 „	27,5 „

In allen Fällen zeigte sich eine bedeutende Zunahme der Absorption bei tiefer Temperatur. Unter den noch weiter zu verfolgenden Ergebnissen ist das auffallendste das Verhalten des Heliums; während es wie die anderen Gase bei der Temperatur der flüssigen Luft eine bedeutend gesteigerte Absorption zeigt, ist die absolute Menge des eingeschlossenen Gases nur etwa ein Zehntel von der der anderen Gase bei derselben Temperatur. Zweifellos wird bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs die Absorption noch weiter gesteigert und der des Wasserstoffs in dem obigen Versuch vergleichbar, so daß die Kohle bei dem Siedepunkt des Wasserstoffs ein wirksames Kondensationsmittel für Helium bilden wird.

Weiter ist die Absorption von Luft, also eines Gasgemisches, durch Kohle untersucht worden, die nach dem Erhitzen und Evakuieren bei —185° einem Strome Luft exponiert war. Erst wurden in etwa 10 Minuten von 50 g Kohle etwa 5 bis 6 Liter Luft aufgenommen, und das Manometer zeigte keinen meßbaren Druck. Sowie die Absorption beendet war, ging ein Luftstrom langsam über die Kohle, und die entweichende Luft zeigte 98 Proz. Stickstoff; nach einer halben Stunde wurde das absorbierte Gas durch Erwärmen der Kohle auf 15° ausgetrieben. Seine Menge betrug 5,7 Liter, und es enthielt 56 Proz. Sauerstoff. Änderung des Luftdruckes, unter dem die Absorption der Luft vor sich ging, hatte weder auf die Menge noch auf die Zusammensetzung der absorbierten Luft Einfluß. Wurde die bei —185° gesättigte Kohle nicht mit einem Male erwärmt, sondern sehr allmählich, so daß man die nach und nach abgegebenen Liter Gas sammeln und gesondert analysieren konnte, dann enthielt das erste Liter 18,5 Proz. Sauerstoff, das zweite 30,6 Proz., das dritte 53 Proz., das vierte 72 Proz., das fünfte 79 Proz. und das sechste 84 Proz.; das Mittel aller 6 Liter war wieder 56 Proz. Sauerstoff. Auf diesem Wege kann man also durch Kohle bei tiefer Temperatur einen hohen Prozentsatz Sauerstoff der Atmosphäre entziehen.

Einige Versuche mit anders zusammengesetzten Gemischen von Sauerstoff und Stickstoff ergaben Werte, die weiter verfolgt werden sollen.

H. Gillot: Ein Beitrag zum Studium der Eigenschaften der Gemische: Der Schmelzpunkt einiger Zuckermischungen. (Bulletin de l'Académie Belge des Sciences 1904, p. 834—854.)

Vielfach sind die Änderungen der physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffe bei ihren Mischungen mit anderen Substanzen untersucht und interessante Gesetzmäßigkeiten, besonders bei den viel studierten Mischungen der Metalle, aufgedeckt worden. Herr Gillot hat sich der Untersuchung des Schmelzpunktes bei Mischungen verschiedener Zuckerarten zugewendet und gibt zunächst die Werte, welche er für die nach der üblichen Methode bestimmten Schmelzpunkte binärer Mischungen von folgenden, fünf verschiedenen Gruppen angehörenden Zuckern: Mannit, Dulcit, Glukose, Laktose und Saccharose gefunden. Jeder Zucker war vorher sorgfältig untersucht, dann wurden zwei in den verschiedensten Verhältnissen mit einander gemischt und die Änderungen des Schmelzpunktes des ersten durch den Zusatz des zweiten Bestandteiles ermittelt. Im ganzen hat Verf. 500 Schmelzpunktsbestimmungen ausgeführt, die numerischen Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben und aus denselben folgende Tatsachen abgeleitet.

Der Zusatz einer kleinen Menge eines Zuckers zu einem anderen, mag er leichter oder schwerer schmelzbar sein, erniedrigt bedeutend den Schmelzpunkt des zweiten. Welches auch die Differenz zwischen den Schmelzpunkten der Bestandteile des Gemisches sei, der Zusatz einer kleinen Menge eines wenig schmelzbaren Elementes zu einem anderen, das viel schmelzbarer ist, erniedrigt stets den Schmelzpunkt des Gemisches auf eine niedrigere Temperatur als die des Schmelzens des leichter schmelzbaren Bestandteiles.

Wenn die Bestandteile in reinem Zustande identische oder sehr nahe Schmelzpunkte besitzen, dann ist der Schmelzpunkt eines binären Gemisches der Zucker stets bedeutend niedriger als der Schmelzpunkt des leichter schmelzbaren Bestandteils; in keinem Falle ist er höher. Welches auch die Differenz zwischen den Schmelzpunkten der Bestandteile sein mag, der Schmelzpunkt eines beliebigen Gemisches ist niemals gleich gewesen dem Mittel der Schmelzpunkte der enthaltenen Bestandteile.

Die Schmelzbarkeitskurven der binären Gemische scheinen für alle untersuchten Paare (ausgenommen sind

die Paare Saccharose—Laktose und Saccharose—Dulcit) anzudeuten, daß die gemischten Zucker bestimmte chemische Verbindungen bilden können. Alle diese Mischungen würden sich also verhalten wie diejenigen unter den Metallegierungen, bei denen man gleichfalls die Bildung bestimmter Verbindungen nachweist. Das Paar Saccharose—Laktose verhält sich hingegen anders, denn die Schmelzkurve besteht nur aus zwei Ästen, von denen der eine vom Schmelzpunkt der Saccharose, der andere vom Schmelzpunkt der Laktose ausgeht, die sich an ihrem Treffpunkt begrenzen, entsprechend dem Schmelzpunkte der eutektischen Mischung.

Die Ergebnisse der ternären Gemische und weitere Schlußfolgerungen sollen später mitgeteilt werden.

J. Loeb: Weitere Versuche über heterogene Hybridisation bei Echinodermen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1904, Bd. **104**, S. 325—350.)

In einer früheren Mitteilung (Rdsch. 1904, XIX, 215) hatte Verf. über die erfolgreiche Kreuzung der Vertreter verschiedener Familien von Echinodermen berichtet, bei der es ihm gelang, durch Vermischung der Geschlechtszellen eines Seeigels (Strongylocentrotus purpuratus) und eines Seesternes (Asterias ochracea) lebende Larven zu erzeugen. In der vorliegenden Arbeit sind die Versuche mitgeteilt, die zeigen, daß die Eier des betreffenden Seeigels mit dem Samen jedes beliebigen Seesternes und außerdem mit dem Samen eines Vertreters einer anderen Echinodermenfamilie, der Schlangensterne, mit Erfolg befruchtet werden können.

Diese Hybridisation der Vertreter verschiedener Familien — vom Verf. heterogene Hybridisation genannt — erreicht man durch eine geringe Änderung der Reaktion des umgebenden Mediums: während die Befruchtung des Seeigeleies durch den Samen von Asterias usw. in normalem Seewasser nur ausnahmsweise erfolgt, gelingt diese in alkalisch gemachter van't Hoffscher Lösung oder in alkalisch gemachtem Seewasser. Die mit allen Vorsichtsmaßregeln ausgeführten Versuche (um die möglichen Irrtümer, wie Infektion der Eier mit Samen der eigenen Art, künstliche Membranbildung infolge der Änderung der chemischen Natur der Lösung und künstliche Parthenogenese der Seeigeleier, auszuschließen) wurden so ausgeführt, daß zu je 100 cm³ sterilisiertem Seewasser je 0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75 und 2,0, $^1/_{10}$ n-NaOH zugefügt wurden; je vier bis sechs Tropfen Seeigeleier wurden in jede Lösung gebracht und dann der Same von beziehungsweise Asterias capitata, von Asterias ochracea, von Pycnopodia spuria und von Asterina zugefügt.

Als allgemeines Resultat dieser Versuche kann man bezeichnen, daß, wenn man 1 bis 2 cm³ $^1/_{n}$-NaOH zu 100 cm³ normalem Seewasser fügt, die Eier vom Strongylocentrotus durch den Samen mehrerer (vielleicht aller) Seesterne in etwa 10 bis 30 Minuten befruchtet werden — so bei der Befruchtung mit den Samen von Asterias capitata über 50 Proz. der Seeigeleier — während niedrigere und höhere Grade der Alkalien ungünstig wirken. In neutralem und saurem Seewasser ist die Hybridisation auch möglich, doch ist die Zahl der Eier, die unter diesen Umständen befruchtet werden, immer sehr klein, wohl nie mehr als ein Ei unter 10 000, auch erfolgt sie relativ spät, meist viele (30 bis 48) Stunden nach dem Samenzusatz. An den Versuchsergebnissen änderte sich nichts, wenn man statt NaOH genügende Menge Natriumcarbonat dem Seewasser zugefügt hatte, so daß man annehmen kann, daß „die Konzentration der Hydroxylionen im Seewasser die entscheidende Variable ist, welche die Geschwindigkeit der Befruchtung der Seeigeleier durch Seesternsamen und den Samen der Schlangensterne und die relative Zahl der befruchteten Eier bestimmt". Die vom Verf. angestellten Versuche machen es ferner wahrscheinlich, daß die alkalische Reaktion des Seewassers in den Samen, nicht in den Eiern, jene Veränderungen hervorruft, die die Vorbedingung für die Möglichkeit der Hybridisation ist, Veränderungen, die bei höherem Grade der Alkalinität in einer eigenartigen Klumpenbildung (Agglutination), Erlöschen der Beweglichkeit und dem damit verbundenen Verlust der Befruchtungsfähigkeit der Spermatozoen bestehen.

Was die Entwickelung und Lebensfähigkeit der Bastardlarven anlangt, so sind, verglichen mit Seeigellarven reiner Zucht, große Unterschiede vorhanden, die meist erst vom zweiten oder dritten Tage an hervortreten und sich vor allem in der außerordentlich viel größeren Sterblichkeit der ersteren äußern. „Wenn man die ersten Furchungsstadien der heterogenen Bastardlarven (Strongylocentrotuseier und Asteriassamen) verfolgt, so verläuft die Furchung anfangs fast in der gleichen Weise morphologisch und zeitlich wie bei mit Samen der eigenen Art befruchteten Strongylocentrotuseiern. Der wesentliche Unterschied ist vielleicht der, daß bei den letzteren alle Eier derselben Zucht sich gewöhnlich in demselben Furchungsstadium befinden, während bei den heterogenen Bastarden meist große Verschiedenheiten bestehen, indem nicht alle Eier gleichzeitig befruchtet werden und sich auch vielleicht nicht gleich rasch entwickeln. Nach 24 Stunden ist der Unterschied zwischen den heterogen und rein befruchteten Eiern viel ausgesprochener. Die Larven der letzteren schwimmen gewöhnlich bereits umher, während die ersteren erst im Übergang zum Blastulastadium sich befinden. Ferner sind viele, vielleicht die Mehrzahl, der heterogen befruchteten Eier bereits abgestorben oder in sehr frühem Furchungsstadium stehen geblieben, während in der Regel die rein befruchteten Strongylocentroten alle am Leben und im gleichen Entwickelungsstadium sind. Nach zwei Tagen gehen die reinen Strongylocentrotuslarven meist ins Pluteusstadium, während die heterogenen Larven selbst im besten Falle im Übergang zur Gastrula sich befinden. Die letzteren Larven schwimmen auch meist am Boden, während die Strongylocentrotuslarven der reinen Zucht in großer Zahl an der Oberfläche schwimmen oder sich vom Boden erheben. Nach drei Tagen ist der Unterschied der Kulturen völlig überraschend: Die heterogenen Bastarde sind fast alle tot, die reinen Larven fast alle am Leben." Eine kleine Zahl der Bastardlarven bleibt jedoch am Leben und entwickelt sich langsam (vom vierten oder fünften Tage an) zu einem frühen Pluteusstadium. Ob diese „heterogenen" Plutei einer Entwickelung in eine weitere Entwickelungsstufe fähig sind, müssen weitere Züchtungsversuche lehren. P. R.

Georg Bitter: Dichroismus und Pleochroismus als Rassencharaktere. (Sonderabdruck aus der Festschrift zu P. Aschersons siebzigstem Geburtstage, Berlin 1904, 10 S.)

Delpino hat zwei auffällig verschieden gefärbte Formen von Euphorbia Peplis L. beobachtet, die durcheinander wuchsen. Die eine („erythrocaulis") war in allen dem Licht ausgesetzten Teilen rot überlaufen, besonders an den Stengeln, den Honigdrüsen, den Fruchtknotenstielen, den Blatträndern, etwas auch an den Antheren, den Narben und den Kapseln. Die andere („xanthocaulis") hatte an Stengeln und Zweigen eine schwefelgelbe, an den übrigen Teilen eine schwächer gelbliche Farbe.

Ein solches geselliges Auftreten zusammengehöriger Dichroisten hat nun, wie Herr Bitter ausführt, eine weite Verbreitung unter den höheren Pflanzen. So existiert von Xanthium italicum in den botanischen Gärten ein dichroistisches Rassenpaar, das Verf. als rubricaule und viridicaule charakterisiert. Beide Rassen sind, wenn sie isoliert wachsen, konstant. Wo sie zusammen vorkommen, bilden sie Bastarde. Reines rubricaule hat rote Stengel und Äste, auch die Fruchthüllen haben vor der völligen Reife eine rote Farbe; viridicaule aber hat grüne oder nur sehr schwach röt-

lich überlaufene Stengel, die Fruchthüllen sind ebenfalls rein grün. Die rotstengelige Form wächst rascher und gelangt eher zur Blüte und Fruchtreife als die grüne. Eine ähnliche Differenz besteht vielleicht bei Euphorbia Peplis, wo nach Delpinos Angabe die Internodien der rotstengeligen Pflanzen schlanker und länger waren.

Ferner hat Verf. bei Lactuca Scariola im botanischen Garten in Münster eine grüne und eine rote Rasse beobachtet. Auch bei dem gewöhnlichen Salat (Lactuca sativa) gibt es Rassen mit rein bleichgrünen Stengeln und andere, deren Stengel rötlich überlaufen sind. Endlich wird Solanum miniatum mit rein grünem und mit violett überlaufenem Stengel seit zwei Jahren vom Verf. kultiviert.

In den Gartenkatalogen werden zahlreiche Pflanzenrassen aufgeführt, die von der weiten Verbreitung des Dichroismus Zeugnis geben.

Von wildwachsenden Pflanzen, die unter den gleichen äußeren Bedingungen in grün- und violettstengeligen Formen neben einander auftreten, beobachtete Herr Bitter in der Umgegend von Münster: Cirsium arvense, Tanacetum vulgare, Heracleum Sphondylium, Angelica silvestris, Urtica dioica, Panicum crus galli. Es kommen auch Exemplare von mittlerer Färbung vor, die durch Kreuzung entstanden sein könnten, möglicherweise aber auch intermediäre konstante Typen darstellen.

Zum Schluß gedenkt Verf. der Pflanzen, bei denen Rassen mit stärkerer Färbung einzelner Organe bemerkt worden sind. Hierher gehören die Fälle von Fleckenbildung an den Blättern, des Auftretens verschiedener Blütenfarben, das Vorkommen verschieden gefärbter Antheren, der Narben und namentlich der Früchte. Der Pleochroismus der Früchte ist eine weitverbreitete Erscheinung. Verschiedenheiten der Samenfärbung scheinen in manchen Familien bei zahlreichen Arten vorzukommen, so bei den Papilionaceen. Inwiefern diese Färbungen unabhängig von denen anderer Organe auftreten, ist meist noch zu untersuchen.

Als wünschenswert bezeichnet Verf. die Prüfung des Einflusses verschiedener Ernährung sowie des Pfropfens auf die hier bezeichneten Erscheinungen. F. M.

Adolf Cieslar: Einiges über die Rolle des Lichtes im Walde. (Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs 1904, Heft 30, 105 S.)

Das Ziel der im großen ausgeführten Durchforstungs- und Lichtungsversuche ist in erster Linie die Feststellung des Einflusses, den die Lockerung des Kronendaches auf den Stammzuwachs ausübt. Sie können aber noch zur Lösung anderer Fragen dienen. So ließe sich der Zusammenhang zwischen dem Beschirmungsgrad und der Bodenflora feststellen, und ferner könnten die Beziehungen der chemischen Lichtintensität zum Pflanzenleben (auf Grund der Methode Wiesners, vgl. Rdsch. 1894, IX, 160) mit Festhaltung waldbaulicher Gesichtspunkte untersucht werden.

Über solche Forschungen berichtet die vorliegende, reichlich mit Tabellen ausgestattete Abhandlung des Herrn Cieslar. Die Versuche wurden in Rotbuchen-, Tannen- und Schwarzföhrenbeständen, zumeist im Wiener Sandsteingebiet ausgeführt. Verf. hebt hervor, daß derlei Studien genau genommen nur für den erforschten Standortstypus gelten können, daß sich aber die Ergebnisse dennoch als Ausgang für Betrachtungen allgemeinen Charakters auffassen und benutzen lassen. Wir greifen aus ihnen einige Hauptsätze heraus.

Der Wald, selbst der stark gelichtete, hält in seinen Kronen eine überraschend große Menge von chemisch wirksamen Lichtstrahlen zurück. So wurden von den Kronen eines gelichteten Schwarzföhrenbestandes rund 60 %, von denen eines gelichteten Tannenbestandes etwa 80 % und von denen eines gelichteten, belaubten Rotbuchenbestandes 80 bis 90 % der chemisch wirksamen Strahlen zurückgehalten.

Die zahlreichen Stämme schwach durchforsteter Bestände, bei denen die Kronenausformung weniger entwickelt ist, vermögen infolge der lichteren Beblätterung verhältnismäßig weniger chemisch wirksame Strahlen zurückzuhalten als die mit längeren und dichter belaubten Kronen ausgestatteten Stämme der stärker durchforsteten oder gelichteten Orte.

Bei der Rotbuche wurde eine obere Grenze der Lichtung gefunden, über die hinaus die Massenproduktion nicht mehr proportional mit der Zunahme der Krone wächst, sondern hinter ihr zurückbleibt. Es wird bei den fast frei stehenden Stämmen stark gelichteter Bestände durch das Licht ein Überfluß von Blattorganen erzeugt, die zum Teil nur träge assimilieren. Doch ist auch bei der Rotbuche die Kronengröße als solche, d. h. ohne Rücksicht auf die Belaubung für die Größe der Massenproduktion bestimmend.

Gleicher Standort und gleiches Alter vorausgesetzt, nimmt in verschieden lichten Beständen derselben Holzart die Zahl der die Bodenvegetation bildenden Pflanzenspezies und Pflanzenindividuen mit dem Grade der Lichtung zu. Die Konkurrenz der Bodenflora eines Buchenbestandes wurde für die natürliche Verjüngung desselben bedenklich, als die Lichtung auf einen solchen Grad gebracht war, daß die durch die laublosen Kronen durchgelassenen Mengen chemisch wirksamer Strahlen mehr als 40 % des Gesamtlichtes betragen hatten.

In den meisten Fällen ist den grünen Florenelementen des Waldbodens eine Grenze des Gedeihens nur in einem gewissen, jeder Pflanzenspezies eigentümlichen Minimum des Lichtgenusses gesteckt. Werden in einem seit längerer Zeit stark gelichteten Bestande weitere Nachlichtungen unterlassen, so daß allmählich wieder Kronenschluß eintritt, so scheiden zuerst die lichtliebenden Florenelemente aus der Bodenvegetation aus, und unter den schattenertragenden behalten jene die Führung, die den Boden infolge ihrer raschen vegetativen Vermehrung versperren und verfilzen, die sich also waldbaulich besonders ungünstig verhalten (Seggen). Diese bilden gleichsam die Arrieregarde der sich zurückziehenden Vegetation.

In verschieden dicht geschlossenen Beständen der Lichtholzarten (hier der Schwarzföhre) sind die Unterschiede in der Dichte, Üppigkeit und Spezieszahl der Bodenflora unvergleichlich geringer, als dies in Beständen von Schattenholzarten (Buche, Tanne) der Fall ist. Diese leicht erklärliche Tatsache ist für das Gelingen von natürlichen Verjüngungen solcher Holzarten sehr wichtig.

Die Zahlen der die Bodenvegetation verschieden lichter Bestände zusammensetzenden Pflanzenarten weichen im Frühjahre verhältnismäßig wenig von einander ab, während sie im Sommer mit dem Lichtungsgrade der Bestände außerordentlich zunehmen. Dies erklärt sich erstens aus der allgemeinen Zunahme des Artenreichtums der Floren zum Sommer hin und zweitens aus der Armut der auf dicht beschatteten Waldböden überhaupt möglichen Vegetation.

Die Entwickelung der Bodenflora in früher dicht stehenden, dann gelichteten Waldbeständen kann man nur hinsichtlich derjenigen Florenelemente, die ein starkes Maß von Beschattung ertragen, auf die Tatsache zurückführen, daß lebende Wurzelstöcke und kärglich vegetierende Pflänzchen dieser Arten sich stets im Boden solcher dichten Waldorte befinden, um bei eintretender Lichtung des Schirmdaches kräftiger aufzuwachsen; die auf höheren Lichtgenuß gestimmten Florenelemente sind hingegen als eingewandert zu betrachten, wobei die mannigfachen Verbreitungsmittel der Samen und Früchte eine hervorragende Rolle spielen. Den seit vielen Jahrzehnten (nach Peters Untersuchungen, s. Rdsch. 1894, IX, 85) im Waldesgrunde „ruhenden“ Samen weist Herr Cieslar keine Bedeutung hierfür zu.

An der Bodenflora des Waldes nehmen die ausdauernden Gewächse einen überwiegenden Anteil (80 bis 96 % der Arten), während die Zahl der ein- und zwei-

jährigen Pflanzenspezies eine nur geringe ist. Die Zahl der ausdauernden Gewächse nach Individuen geht über 80 bis 96 % hinaus, so daß die ein- und zweijährigen beinahe verschwinden. Durch dieses Verhältnis ist die einmal aufgewachsene grüne Bodendecke in ihrem Bestehen in hohem Grade gesichert, und dies um so mehr, als im Waldesschatten, also unter Verhältnissen, die für die geschlechtliche Fortpflanzung ungünstig sind, zahlreiche ein- und zweijährige Gewächse zu ausdauernden werden. Die ein- und zweijährigen Gewächse sind zumeist Bewohner der lichten Waldorte und solche Pflanzen, deren Samen sich vornehmlich durch den Wind verbreiten. F. M.

Literarisches.

Bruno Kolbe: Einführung in die Elektrizitätslehre. I. Statische Elektrizität. 2. verbesserte Auflage. 157 Seiten und 76 Abbildungen. (Berlin 1904, Jul. Springer.)

In Form von sechs Vorträgen werden die Lehren der Elektrostatik in recht klarer Darstellung und in äußerst anregender Weise vorgetragen. Mathematische Berechnungen sind vermieden; die allgemeinen Gesetze werden rein experimentell an Beispielen abgeleitet. Die Experimente sind ausschließlich mit Schulapparaten anzustellen. Dabei werden vielfach neukonstruierte Apparate verwendet, durch deren vielseitige Brauchbarkeit die Zahl der nötigen Apparate möglichst verringert wird. Und gerade dadurch, daß immer wieder dieselben Apparate in Verwendung kommen, macht die ganze Darstellung einen außerordentlich einheitlichen Eindruck, und diese Einheitlichkeit fördert wieder wesentlich die Klarheit. Bei den Versuchen geht der Verfasser oft neue, originelle Wege, auf denen man ihm gern folgt.

Das Buch, das an Vorkenntnissen nur Kenntnis der Grundgesetze der Mechanik und des Energiegesetzes verlangt, ist zur ersten Einführung in die Elektrostatik, und zwar besonders zum Selbststudium außerordentlich geeignet. Aber auch der schon Eingeweihte wird es infolge der eigenartigen, einheitlichen Darstellungsweise mit Genuß lesen, und der Lehrer wird eine Menge nützlicher Anregungen darin finden.

Besonders hingewiesen sei auf die verschiedenen messenden Versuche (quantitativer Influenzversuch, Messung der Kapazität einer Leidener Flasche, Ausmessung eines elektrischen Feldes). Hervorzuheben sind ferner die Ausführungen über den Unterschied zwischen elektrischer Dichte und „Elektrisierungsgrad“ (= Potential), der ausdrückliche Hinweis auf die Bedeutung der Elektrometerangaben (Differenz zwischen Elektrisierungsgrad des Blättchens und des Gehäuses), die klare Einführung der Begriffe von Potential und Kapazität. Gut ist auch die Darstellung der absoluten und praktischen Maßeinheiten für Elektrizitätsmenge und Spannung. Nur bei den Einheiten der Kapazität vermißt man die Klarheit. In den Formeln S. 141 sind bald praktische Einheiten, bald absolute Einheiten zugrunde gelegt, ohne daß dies gesagt wird. Das muß den Anfänger verwirren.

Bei den Versuchen mit dem Odstrčilschen Pendel zur Ableitung des Coulombschen Gesetzes könnte auf S. 54 ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß der Abstand der Kugeln unverändert gehalten wird, um den Einfluß der Entfernung zunächst zu eliminieren. Auch ist nicht die Entfernung der beiden Kugelmittelpunkte das Maß für die Abstoßungskraft, wie es S. 54 heißt, sondern die Entfernung des Mittelpunktes der Pendelkugel von der Ruhelage.

Nicht ganz einwandfrei erscheint dem Ref. die gegebene Theorie der Influenzmaschine hinsichtlich der Erklärung der Wirkung des Nebenkonduktors.

Wünschenswert wäre endlich, daß der leicht zu erbringende Beweis für die am Schluß des Buches angeführte Gleichung $A = \frac{1}{2} V \cdot E$ gebracht würde. So bleibt der Leser gerade am Schluß unbefriedigt.

Erwähnt sei noch, daß eine Preisliste der Originalapparate nebst Angabe der Bezugsquellen dem Buche beigefügt ist. R. Ma.

G. Mercalli: Notizie Vesuviane (Luglio—Dicembre 1903.) 26 pp. (Modena 1904, Società Tipografica.)

Die vorliegende Arbeit, ein Separatabdruck aus dem 10. Bande des „Bollettino della Società Sismologica Italiana“, stellt sich dar als ein fortlaufendes Tagebuch über die Aktion des einzigen kontinentalen Feuerberges, den Europa besitzt. Eine derartige stetige Kontrolle ist deshalb besonders bemerkenswert, weil der Charakter der Ausbrüche durchaus kein unveränderlicher ist, sondern merkwürdige Variationen aufweist. Am 22. Juni 1903 war der Vesuv in eine „explosive Stromboli-Phase“ eingetreten, und diese hatte, wiewohl mit abwechselnder Stärke, den Juli über angehalten. Der Kegel bekam zahlreiche Risse, und es zeigten sich Fumarolen, die vorher nicht dagewesen waren; auch wurden leichte Erdstöße verspürt. Am 20. des Monates fing Lava an auszufließen und bedrohte das Führerhäuschen so entschieden, daß es geräumt werden mußte, ohne daß doch schließlich die Gefahr eine ernste wurde. Eine Photographie zeigt, wie der allerdings schon sehr langsam fließende Strom sich an der schwachen Mauer staute und das Hindernis nicht mehr zu bewältigen vermochte. Unter stetem Wechsel von Zusammenbruch des Eruptionskegels und Bildung neuer Mündungen bereitete sich eine Öffnung des Hauptkegels vor, welche sich zuletzt durch raschen Nachlaß der Auftriebserscheinungen ankündigte. Am Mittag des 26. August brach die Lava seitlich aus, während der bisherige Krater sich auf die Aussendung von Dampf- und Rauchwolken beschränkte, und tags darauf bildete sich eine zweite laterale Ausflußstelle. Ein etwa 130 m tiefer, elliptischer Einsenkungskrater klaffte in den letzten Augusttagen auf. Dann ließ der Berg einige Tage lang Zeichen von Erschöpfung erkennen, um dann wieder in das Stadium des bloßen Rauchausstoßens überzugehen. Bis zum 9. Oktober beschränkte er sich auf diese Art der Tätigkeit. Alsdann nahm der Auswurf von Asche und Bomben zu, ohne doch bedeutende Dimensionen anzunehmen; immerhin hörte allmählich der Stromboli-Typus auf, indem der Charakter des Volcano sich geltend machte. Erst am 9. November jedoch wurden die Explosionen heftiger, und die „Pinie“ legte sich in düsterer, nur gelegentlich etwas abgeschwächter Majestät über den Berg. Der Dezember war wesentlich nur durch schwächere explosive Erscheinungen ausgezeichnet. Herr Mercalli beschreibt ferner die Metamorphosen des zentralen Kraters, die hauptsächlich in Einstürzen der Umrandung bestanden, und gibt genau an, welche Risse und Spalten im großen Kegel sich unter dem Seitendruck des nach auswärts drängenden Magmas bildeten. Durch Vergleichung der analogen Zerreißungen des Jahres 1895 wird Ste. Claire Déville's Gesetz der „Eruptivebenen“ bestätigt gefunden. Auf den Laven zeigten sich zahlreiche „pseudobocche“ aufgesetzt, was wohl der uns geläufigen Bezeichnung „Spratzkegel“ entsprechen möchte, und eine Menge „trockener“ Fumarolen war zu sehen, die Gase von außerordentlich hoher Temperatur aushauchten. Die Beschaffenheit der Laven der verschiedenen Ausflußtage war keineswegs die nämliche, allein daraus braucht mit dem Verf. noch nicht auf abweichende Zusammensetzung des internen Magmas geschlossen zu werden, sondern es kann dies sehr wohl in den sehr ungleichen Umständen seine Ursache haben, unter denen die Erkaltung des glühenden Silikatbreis stattfindet.

Zum Schluß faßt der Verf. in zehn Thesen die morphologischen Tatsachen des Beobachtungszeitraumes zusammen, darauf hinweisend, daß auch früher schon, vorab im typischen Jahre 1895, die Aufeinanderfolge der Phänomene eine ganz ähnliche gewesen ist. Mit ein paar Worten läßt sich deren Grundzug dahin kennzeichnen: Der seitliche Ausfluß der Lava vollzieht sich langsam und

dauert lange an, während gleichzeitig oder auch gleich danach im zentralen Zuleitungsrohre Explosionen erfolgen. Umgekehrt fallen diese letzteren weg, wenn, wie im Normaljahre 1872, die Eruption eine stürmische ist. Physikalisch bereitet die Erklärung dieses als fundamental zu betrachtenden Gegensatzes keine Schwierigkeit.

S. Günther.

P. Schnee: Darwinistische Studien auf einer Koralleninsel. (Odenkirchen 1903, Breitenbach.)

R. H. Francé: Die Weiterentwickelung des Darwinismus. (Ebd. 1904.)

Die beiden Arbeiten bilden das 9. und 12. Heft der von Herrn W. Breitenbach herausgegebenen „Gemeinverständlichen darwinistischen Vorträge und Abhandlungen".

In der ersten derselben berichtet Herr Schnee über allerlei Naturbeobachtungen, die er auf dem Jaluit-Atoll im Marshall-Archipel anstellen konnte. Er beschreibt den Bau des Atolls, geht dabei auf die Darwinsche Theorie von der Bildung der Korallenriffe ein, schildert die Vegetation mit Berücksichtigung der den lokalen Verhältnissen (salzreicher Boden, Insektenarmut) entsprechenden Anpassungen in Blatt- und Blütenbau und erörtert des weiteren die Umstände, durch welche diese Koralleninseln mit Pflanzen und Tieren bevölkert wurden. Zum Schluß betont Verf., wieviel Licht Darwins Forschungen auf alle die Fragen, welche der Bau und die Bewohner der Koralleninseln im denkenden Menschen anregen, geworfen haben.

Die zweite der genannten Abhandlungen behandelt die neueren biologischen Forschungsrichtungen, welche, von dem Grundgedanken der Entwickelungslehre ausgehend, mit dem Darwinismus im engeren Sinne, der Selektionslehre, mehr oder weniger in Widerspruch geraten sind, trotzdem aber im Grunde nur als — mehr oder weniger erfolgreiche — Weiterbildungen des Darwinismus anzusehen seien. Nicht nur der Neodarwinismus Weismanns, der Neolamarckismus und die namentlich durch de Vries ausgebaute Mutationstheorie, sondern auch der Neovitalismus stehen auf den Schultern Darwins und Haeckels, welch Letzterer selbst durch seine theoretischen Spekulationen eine neue Periode der Naturphilosophie inauguriert habe. Unberechtigt sei es, wenn die Neovitalisten die Selektionslehre ganz verwerfen, weil sie nicht Alles zu erklären vermöge, unbillig sei es aber auch, den neovitalistischen Versuchen einer Erklärung der Lebenserscheinungen das Bürgerrecht innerhalb der Naturwissenschaften abzusprechen. Derselbe sei „ein dankenswerter Versuch, den Darwinismus in der Erklärung der Lebenserscheinungen zu ergänzen". Endgültiges habe auch er nicht erreicht, wohl aber habe er erwiesen, daß das Leben nicht durch physikalische und chemische Gesetze allein zu verstehen sei, daß die Biologie vielmehr im Sinne Drieschs als „selbständige Grundwissenschaft" anzuerkennen sei. R. v. Hanstein.

G. Berthold: Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. Teil I, 1898, 8°, 242 S. Teil II, Erste Hälfte, 1904, 8°, 257 S. (Leipzig, W. Engelmann.)

In der Einleitung von Band I nennt der Verf. als älteren geplanten Titel seiner Arbeit: Über die Symmetrieverhältnisse im anatomischen Bau der Pflanzen und über die Mechanik der Gewebedifferenzierung. Es sind im Grunde also anatomische Untersuchungen, deren Zweck und Verwertung jedoch ein viel allgemeinerer ist; sie dienen Problemen der Physiologie. Während diese aber in ihren üblichen Richtungen eine Physiologie des Stoff- oder eine solche des Kraftwechsels vorstellt, sucht der Verf. die Physiologie des Formwechsels im Ausbau der inneren und äußeren Organisation aufzuklären. Er sucht dabei nicht sowohl die Organe und ihre Betätigung zu erforschen, als vielmehr die komplizierten inneren Mechanismen, als deren Ergebnis sich stets die dabei beobachteten Reaktionen erweisen.

Diesen Zielen ähneln diejenigen, die Ref. vor kurzem an diesem Orte (XIX, 1904, 417 ff.), über eigene Arbeit berichtend, zu kennzeichnen versuchte. Die Wechselbeziehungen der Zellen unter einander, der durch gegenseitige Beeinflussung entstehende Gleichgewichtszustand bilden die „Organisation" der Pflanze. Herr Berthold wählte zur Untersuchung die höheren Pflanzen. Er betont als Grund dieser Wahl gegenüber den durch manche Vorzüge ausgezeichneten niederen Organismen, daß z. B. die Phasen des Zellenlebens bei jenen schärfer hervortreten, und daß die Wechselbeziehungen in viel größerer Mannigfaltigkeit erscheinen, ja daß gewisse Probleme erst mit bestimmter Organisationshöhe sich einstellen. Dennoch könnten auch gerade dies Gründe gegen die Bevorzugung der höheren Pflanzen sein, zum mindesten müßten die bei der experimentellen Behandlung der gedachten Probleme, wie Ref. sie versucht, sicher geeigneteren einfacheren Organismen erst durchgearbeitet sein, ehe man eine befriedigende Aufdeckung der komplizierteren Verhältnisse erwarten darf. Doch ist hier nicht der Ort, darauf näher einzugehen.

Verf. untersuchte für seine Aufgabe eine große Zahl von Phanerogamen. Der Gang der Untersuchung ist dabei der, daß er zunächst die anatomischen Differenzierungen mit Rücksicht auf die Zellen, Gewebe und Gewebesysteme feststellt, sodann die Reihenfolge und Anordnung ihres Auftretens, ihre Ableitung aus einander, die durchlaufenen Stadien und das eingeschlagene Tempo erforscht. Auch die Teratologie vermag, richtig benutzt, solche Fragen aufzuhellen, ebenso kann aber auf das Gebiet experimenteller Behandlung übergegriffen werden. Dazu ist allerdings (nach Meinung des Verf. und sicherlich bei seinen Objekten) eine gewisse Kenntnis der Verkettungen im Organismus, eine vorhergehende Analyse des Mechanismus nötig. Denn mit der Feststellung der ersteren auslösenden Ursachen bei Reaktion auf äußeren Reiz ist nichts gewonnen, solange die ganze Reihe dazwischen liegender Auslösungsvorgänge unbekannt ist. Als Hilfsmittel dient auch das Studium der Regeneration und Wundheilung. Ist doch die verschiedene dabei zutage tretende Befähigung der Zellen des Organismus das Produkt ihrer Lage im Verbande und der Wechselbeziehungen zu den Nachbarn, so daß die gesamte ursprüngliche Befähigung der Zelle bei der Lösung aus dem Verbande hervortritt.

Hier sei nun eingeschaltet, daß der erste vor sechs Jahren erschienene Band des Bertholdschen Werkes eine Menge einzelner Beobachtungen auf anatomischem und entwickelungsgeschichtlichem Gebiete enthält, die, nach den Objekten geordnet, als Grundlage für die Ausführungen des zweiten Bandes dienen sollen. Viele Einzelheiten werden aber auch erst der allgemeinen Behandlung im zweiten Bande eingefügt.

Diese beginnt der Verf. zunächst zwar mit dem Satze von der potentiellen Gleichwertigkeit aller Zellen im Organismus, stellt aber „für die in Wirklichkeit gegebenen Verhältnisse" fest, daß alle Zellen, Gewebe und Organe im fertigen und auch im werdenden Zustande nicht gleich, sondern unter sich verschieden sind. Nur symmetrisch zum Ganzen Gelegenes kann physiologisch gleichwertig sein. Der Betonung dieser Anschauung entspricht nicht nur die vom Verf. für die Untersuchung getroffene Wahl der Objekte, sondern auch die Fragestellung des Themas im folgenden: Bei einer Analyse der vorhandenen Differenzierungen im fertigen Zustande und während der Entwickelung ist zu ermitteln, wie weit diese definitive sind, in einander übergehen, wann und in welcher Reihenfolge sie auftreten. Die Charakterisierung der Zellen erfolgt dabei nach Form, Membran und Inhalt. Doch kann die Klassifikation der Gewebe nicht bei dieser (im engeren Sinne physiologischen) Anatomie so im Vordergrunde stehen, wie es bei

Haberlandts Pflanzenanatomie der Fall ist, die Verf. als eine teleologische oder biologische bezeichnet (zu dieser s. Rdsch. XIX, 1904, 349). Ebenso fehlt dort die Beachtung der gesetzmäßigen Unterschiede in Bau und Organisation der verschiedenen (morphologisch gleichwertigen) Organe eines Individuums, so z. B. die Verteilung der Substanzen. Experimente zur Erforschung ähnlicher Probleme liegen zwar vor, Experimente, in denen die Organisationsverhältnisse durch äußere Faktoren beeinflußt sind, doch hält der Verf., wie erwähnt, zu ihrem Verständnis noch weitere Analysen der normalen Verhältnisse für nötig.

Vorzustellen sind indes, selbst bei ihrer Kenntnis, alle Lebensvorgänge in der Pflanze nur, wenn man sie als Produkt der Wechselwirkungen (Korrelationen usw.) mit der ererbten Konstitution des Plasmas auffaßt. Und bei einer chemischen und physikalischen Auffassung muß weiter angenommen werden, daß der Plasmakörper ein Mechanismus ist aus differenten, verschiedene Funktionen erfüllenden, aber geregelt zusammenwirkenden Teilen (verschiedenen Substanzen). Müssen einerseits für die Konstanz der Formbildung diese Strukturen sehr stabile sein, so dürfen wir doch glauben, daß sie anderseits sowohl in allen sich entwickelnden Teilen stetig sich komplizieren, als auch im individuellen Leben regulatorisch variabel bleiben (Anpassungen).

Der Verf. stellt die chemischen Erscheinungen in den Vordergrund, die die Differenzierungen im Organismus begleiten. Die letzteren bleiben dabei die Hauptsache, wie er als Gegensatz zur Arbeit des physiologischen Chemikers hervorhebt. Es wird auf mikrochemischem Wege untersucht, „in welcher Weise die schon bekannten und nachweisbaren Stoffe sich im Organismus verhalten, wo und wie sie auftreten und wieder verschwinden". Die Funde auf diesem Wege geben einen Fingerzeig für makrochemische weitere Arbeit. Aus methodischen Gründen sind dabei Zucker, Stärke und Gerbstoff ausgewählt. Es wird auch betont, daß (bei dem „Gerbstoff") die erhaltenen Niederschläge nur als Indikatoren gelten, die bestimmte Zustände markieren, da die Chemie an manchen Stellen hier noch der eigenen Forschung bedarf. Bei der Darstellung werden nun Achse, Blatt und Wurzel getrennt. Zur weiteren Orientierung ist auch noch ein Kapitel „zur Morphologie des typischen Sprosses" vorausgesandt, das allerlei Symmetrieverhältnisse bespricht. Ein lehrreiches Beispiel ist so die physiologische Ungleichwertigkeit der Knospen je nach ihrer Stellung am Jahrestriebe. Die Grenzregion zweier Jahrestriebe besteht bei den Holzgewächsen aus verkürzten Internodien. Hier fehlen in der Mitte die Knospen ganz und nehmen von hieraus in beiden Richtungen am Sprosse an Größe zu. Im Jahrestriebe selbst sind jeweils die mittleren Knospen (an den längsten Internodien) die größten. Deshalb können sie bisweilen noch in der Periode ihrer Anlage austreiben. (Bereicherungszweige.) Oberhalb und unterhalb von ihnen sitzen aber die Knospen, die oft vorzüglich den Blüten Ursprung geben. So weist z. B. Prunus Cerasus im Frühjahr nicht selten Triebe auf, die an beiden Enden Blütenknospen, in der Mitte nur Laubknospen tragen; dazwischen liegen auch wohl verkümmerte Blütenknospen. Diese nicht allzu häufige Symmetrie (bei reicher Blüte überhaupt unkenntlich) führt der Verf. auf geringere Ausprägung des polaren Gegensatzes zwischen oben und unten bei diesen Objekten zurück. Meist nämlich bewirkt dieser am oberen Triebende Unterdrückung der Blütenknospen. Bei Ulmus z. B. ist typisch das untere Ende allein fertil. — Im allgemeinen ist für die Stellung der Blüten am Organismus in erster Linie ihre absolute Größe maßgebend. Große Blüten stehen nicht auf schwächeren Trieben. Sind solche getrennten Geschlechtes sehr verschieden groß (Pinus silvestris, Picea excelsa, Abies pectinata), so stehen sie am Pflanzenkörper weit von einander entfernt.

Die Kapitel 2 bis 4 („Das Mark"; „Die primäre Rinde"; „Der Verlauf der Entwickelung in Mark und Rinde") enthalten wieder mehr Einzeldaten, die sich dem Referat entziehen. Kapitel 5 endlich gibt eine „Zusammenfassende Übersicht über die Entwickelung und Rhythmik des Sprosses". Das Tempo der Entwickelung ist ein ungleiches im allgemeinen (Bildung von Knoten und Internodien), aber auch different zwischen verschiedenen Geweben. Da die Substanzzufuhr von unten nach oben erfolgt, sind die Partien am Scheitel besser ausgerüstet. Am Scheitel ist eine große Zahl von Differenzierungen auf kleinen Raum zusammengedrängt, unten überwiegt die Massenentwickelung.

Für die stofflichen Entwickelungen ist im ganzen typisch: Unter dem Scheitel tritt zuerst Stärke auf, später Gerbstoff, noch später der reduzierende Zucker, der sein Maximum unten erreicht. Vor der definitiven Ausbildung der Teile findet dann meist Gerbstoffvermehrung und Neuauftreten von Stärke statt. Letztere schwindet während Fertigstellung der Membran, um endlich sich danach zur Ablagerung als Reservesubstanz wieder einzustellen. Die Objekte im einzelnen verhalten sich nach Art der Ausbildung ihres Parenchyms ungleich. Solche mit homogenem Parenchym (z. B. Umbelliferae, Araliaceae, Compositae) weisen Stärke und Gerbstoff bei ihrem Auftreten in gleicher Menge in den Nachbarzellen verteilt auf, während die ein differenziertes Gewebe besitzenden das auch bei der Entwickelung in der Regel scharf hervortreten lassen (z. B. Acer). Bei letzteren fehlt der Gerbstoff an der Scheitelkuppe immer, bei anderen (z. B. Compositae) kann er hoch hinaufsteigen. Die Hauptregion für den Zucker fällt auf die Periode der Streckung, das Maximum liegt (damit parallel das des Wassers) in den nur noch langsam wachsenden Teilen.

In einem eigenen Abschnitt werden noch einige für Organisation und Gleichgewicht im Sprosse wichtige Faktoren innerer und äußerer Natur behandelt. (Licht, Feuchtigkeit, Faktoren stofflicher Art.) Hier kommt die Organisation von Etiolementsbildungen, Zwerg- und Mastformen zur Erörterung. Im Anschluß geht der Verf. auch auf die Reaktionen auf Verstümmelungen ein (Übergipfelung, Entblätterung). Die stoffliche Entwickelung der Knospe ist das Hauptmoment in der Betrachtung des rhythmischen Verlaufes der Organisation im Sprosse. Auf diese Rhythmik wirken z. B. klimatische Verhältnisse oder ihr Wechsel wesentlich ein. Für die vielen Einzelheiten muß auch hier auf das Original verwiesen werden.

Der erste Teil von Band II hat uns in verschiedenen Abschnitten die Richtung der Untersuchung gewiesen, für die Band I das allein schwer verständliche spezielle Material bot. Das Thema ist so schwer zu formulieren, daß häufige Wiederholung der Grundprinzipien der Arbeit dem Verständnis entgegenkommen, wenngleich sie die Übersichtlichkeit leicht hindern könnten. Die allgemeinen Ergebnisse jedoch stehen noch im Schlußteile des Werkes aus. Tobler.

W. Ostwald: Abhandlungen und Vorträge allgemeinen Inhaltes (1887—1903). X und 468 Seiten. (Veit & Comp., Leipzig 1904.)

Das vorliegende Buch, das einer sehr günstigen Aufnahme bei einem großen Leserkreise sicher sein kann, enthält die Abhandlungen und Reden allgemeinen Inhaltes, die Verf. in den Jahren 1887 bis 1903 in Zeitschriften veröffentlicht bzw. gehalten hat, in wortgetreuem Abdruck. Zu einer Zeit, da Verf. die Hauptaufgabe seines Lebens: „der allgemeinen oder physikalischen Chemie einen gesicherten Boden innerhalb des regelmäßigen Wissenschaftsbetriebes bereiten zu helfen", als im wesentlichen gelöst ansieht und sich von der so erfolgreich betriebenen Fachforschung ganz allgemeinen, philosophischen Untersuchungen zuwendet, fühlt er das

Bedürfnis, durch diese Sammlung sich und den Arbeitsgenossen „eine Art Rechenschaft“ zu geben. Aber auch „eine Rechtfertigung der eben erwähnten Wendung“, da diese nur die Ausführung lange gehegter Gedanken (wie dies die aus verschiedenen Zeitpunkten stammenden Aufsätze beweisen) ist, die nur im Getriebe der Tagesarbeit bisher zurückgestellt werden mußten.

Die Aufsätze sind in fünf Abteilungen: Allgemeine und physikalische Chemie, Elektrochemie, Energetik und Philosophie, Technik und Volkswirtschaft, Biographie, übersichtlich geordnet. Viele darunter sind den Lesern der Naturwissenschaftlichen Rundschau bereits bekannt. So z. B. über die „Fortschritte der physikalischen Chemie in den letzten Jahren“ (Rdsch. 1891, VI, 577); „Über chemische Energie“ (Rdsch. 1893, VIII, 573); „Die Überwindung des wissenschaftlichen Materialismus“ (Rdsch. 1895, X, 557); „Über Katalyse“ (Rdsch. 1901, XVI, 529) — doch bilden diese nur einen kleinen Teil des inhaltreichen Buches, in dem ausgedehntes Wissen, eine warme Begeisterung für die Wissenschaft und stilistische Meisterschaft gleicherweise hervortreten und ihre Wirkung auf das Publikum wohl nicht verfehlen werden. P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. November. Herr Prof. Dr. Alfred Nalepa in Wien übersendet eine vorläufige Mitteilung über „Neue Gallmilben“ (25. Fortsetzung). — Herr Dr. Franz Werner in Wien übersendet einen „vorläufigen Bericht über eine im Sommer 1904 mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissensch. in Wien ausgeführte Reise nach Ägypten und Nubien“. — Herr Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner legt eine von Herrn L. R. v. Portheim ausgeführte Arbeit vor: „Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Richtung der Blüten.“ — Herr Prof. V. Grünberg in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Negativer Geotropismus.“ — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über die Kondensation von Methyläthylacroleïn mit Isobutyraldehyd“ von Wilhelm Morawetz. — Herr Dr. Norbert Herz überreicht ein Manuskript: „Zonenbeobachtungen der Sterne in der Zone — 6° bis — 10°, beobachtet am $4^1/_2$″-Meridiankreise der von Kuffnerschen Sternwarte in Wien in den Jahren 1889 bis 1891 von Dr. N. Herz und Dr. S. Oppenheim. Reduziert mit Subvention der königl. preuß. Akademie der Wissensch. in Berlin von Dr. Norbert Herz.“ — Herr Hofrat L. Boltzmann überreicht eine Abhandlung von Prof. G. Jäger: „Über die Abhängigkeit der Gasdichte von den äußeren Kräften.“

Sitzung am 17. November. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von stud. phil. Hugo Lang: „Kondensation von Phenylaceton mit Phenanthrenchinon.“ — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. H. Mache vor: „Über die Radioaktivität der Gasteiner Thermen.“ — Herr Hofrat E. Weiß legt eine Abhandlung von G. Niessl von Mayendorf in Brünn vor: „Über die Frage gemeinsamer kosmischer Abkunft der Meteoriten von Staunern, Jonzac und Juvenas.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 novembre. G. Darboux fait hommage à l'Académie d'une „Étude sur le développement des méthodes géométriques“. — De Forcrand: Sur la possibilité des réactions chimiques. — De Forcrand: Sur la prévision des réactions chimiques. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. F. Picavet, de M. R. de Forcrand, de M. H. Guilleminot, de M. R. Baire, de M. H. Pécheux. — Lucien Libert: Les Léonides en 1904. — D. Pompeiu: Sur les singularités des fonctions analytiques uniformes. — G. Moreau: Sur une nouvelle catégorie d'ions. — Ed. Sarasin, Th. Tommasina et F. J. Micheli: Sur la genèse de la radioactivité temporaire. — A. Berthier: La Stéréoscopie sans stéréoscope. — G. E. Malfitano: Sur l'état de la matière colloïdale. — A. Lodin: Influence exercée par la dessiccation du vent sur la marche des hauts fourneaux. — Henri Le Chatelier: Sur l'emploi de l'air sec dans les hauts fourneaux. — Émilien Grimal: Sur l'essence de bois de Thuya articulata d'Algérie. — Eug. Charabot et G. Laloue: Formation et distribution de l'huile essentielle dans une plante annuelle. — Marin Molliard: Virescences et proliférations florales produites par des parasites agissant à distance. — L. Boutan: Le Xylotrechus quadrupes et ses ravages sur les caféiers du Tonkin. — Wallerant: De l'individualité de la particule complexe. — André Delebecque: Sur les lacs du Grimsel et du massif du Saint-Gothard. — René Quinton: Degré de concentration saline du milieu vital de l'Anguille dans l'eau de mer et dans l'eau douce et après son passage expérimental de la première eau dans la seconde. — H. Labbé et E. Morchoisne: L'élimination de l'urée chez les sujets sains. — A. Desgrez et J. Adler: Contribution à l'étude de la dyscrasie acide. — E. Fleurent: Sur le blanchiment des farines. — Cuguillère adresse un Mémoire sur le „Traitement de la tuberculose bovine par le sérum“.

Vermischtes.

Nach dem allgemeinen Berichte über die Bohrungen in dem Korallenfelsen und dem Atoll von Funafuti (Rdsch. 1904, XIX, 439) wird es von Interesse sein, auch einiges über die Ergebnisse zu erfahren, welche die Herren J. W. Judd und C. Gilbert Cullis bei der genaueren chemischen und mikroskopischen Untersuchung der Bohrkerne aus dem Korallengestein erlangt haben. Auch hier folgen wir einem Referate im American Journal of Science (ser. 4, vol. 18, p. 239—242, 1904) und wollen nur daran erinnern, daß die Hauptbohrung eine Tiefe von $1114^1/_2$ Fuß, die beiden anderen viel geringere Tiefen erreicht haben; das Material der ersten wurde zu 133, das der letzteren zu 72 Analysen verwertet.

Das Hauptergebnis dieser sorgfältigen chemischen Analysen war, daß in den obersten 50 Fuß der Prozentgehalt an Magnesiumcarbonat mit der Tiefe bis 16 % zunahm; dieses Maximum trat in den Tiefen von 15 und 25 Fuß auf, während zwischen diesen der Gehalt auf 12 % sank. Von 25 Fuß bis 50 Fuß beobachtete man ein langsames Absinken auf den normalen Gehalt von 1 bis 5 %, der dann von 50 bis 637 Fuß Tiefe anhielt. Von da an stieg der Prozentgehalt schnell, so daß in 658 Fuß das Verhältnis des Magnesiums zum Calciumcarbonat die Grenze 40 bis 60 erreicht. Dieser hohe Prozentgehalt von 40 % bleibt mit geringen Schwankungen bis zum Boden (abgesehen von zwei Unterbrechungen: einer zwischen 819 und 875 Fuß, wo stellenweise das Minimum auf 4,8 % sinkt, und einer zweiten in 1050 und 1097 Fuß, wo ein Minimum von 26,63 % bei 1061 Fuß Tiefe angetroffen wurde). Diese bedeutenden Schwankungen bleiben unerklärt.

Betreffs der anderen Bestandteile der Gesteine sei kurz erwähnt, daß die Menge organischer Substanz in den untersuchten Probestücken ungemein gering gefunden wurde; in Tiefen von mehr als 100 Fuß war sie fast unmerklich; unlösliche unorganische Substanz fehlte gleichfalls fast vollkommen, was auch für die Korallenriffgesteine ganz allgemein die Regel ist, wenn sie nicht in der Nähe vulkanischer Massen entstanden sind. Die Menge an Phosphaten war in allen Fällen gering und oft ganz unmerklich.

Eine wesentliche Bedeutung besitzen die gefundenen Ergebnisse für die wichtige Frage der Dolomitbildung, welche Herr Judd sehr eingehender Diskussion unterworfen hat. Wie bekannt, steht es fest, daß die Menge Magnesiumcarbonat, welche lebende Korallen enthalten, gering ist; die größere Löslichkeit des Calciumcarbonats muß aber ein relatives Anwachsen des Magnesiumgehalts bewirken, und die Schnelligkeit des Auslaugeprozesses hängt von den Temperatur- und Druckverhältnissen ab und ändert sich auch stark mit den verschiedenen Organismen; er ist z. B. größer bei denen, welche, wie die Algen, viel organische Substanz enthalten. Dieser Auslaugungsprozeß scheint eine befriedigende Erklärung zu liefern für die Zunahme des Magnesiumcarbonats bis

16 %, die im oberen Teile der Bohrkerne gefunden worden. Das viel größere Ansteigen des Gehaltes von der Tiefe 637 Fuß bis zum Boden, mit einem Maximum von 43 % in 950 Fuß, bedarf einer anderen Erklärung. Hier ist nämlich, wie Herr Cullis nachweist, die Mineralbildung, die oben schwach ist, bedeutend, die Kerne sind ziemlich solid, und deutliche Dolomitkristalle sind in der Masse vorhanden.

Die Mineralbildungen sind eingehend von Herrn Cullis untersucht worden und hierbei zur Unterscheidung der drei Bestandteile des Korallengesteins: des Calcit, Aragonit und Dolomit, die Farbreaktionen von Meigen und von Lemberg mit Erfolg verwendet worden. Im allgemeinen zeigte sich, daß Aragonit nur in den oberen Bohrkernen vorkommt und Dolomit nur in den unteren (von 637 Fuß abwärts), während Calcit, der in der Mitte den einzigen Bestandteil des Gesteins ausmacht, mit dem Aragonit oben und mit dem Dolomit unten angetroffen wird; Aragonit und Dolomit wurden in keinem Falle vergesellschaftet gefunden.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß nur in wenigen Fuß Tiefe das ursprüngliche Gestein unverändert geblieben. Sehr bald zeigt sich eine Ablagerung von sekundärem Calcit und Aragonit aus der Lösung, die Kristallisation von fein verteiltem Kalkdetritus und das Verschwinden des Aragonits; Dolomite treten aber, wie bereits erwähnt, erst unter 637 Fuß auf. Interessant ist ferner, daß nahe der Oberfläche Massen von dichtem festen Korallenfelsen gewöhnlich sind; weiter nach unten werden sie seltener, und zwischen 220 und 637 Fuß fehlen sie ganz, das Material gleicht losem Korallensand, was durch das Schwinden des Aragonits erklärlich ist. Unterhalb 637 Fuß, wo der Magnesiumgehalt so emporschnellt, zeigt das Mikroskop das Vorherrschen des Dolomits und seine interessanten Wechselbeziehungen zum Calcit. — Die Tragweite all dieser Befunde für das Studium der Geschichte der Korallenriffe kann nicht hoch genug bewertet werden.

Über die Existenz der *N*-Strahlen hat die Revue scientifique eine Umfrage bei den französischen Physikern veranstaltet, welcher 53 Folge gegeben haben. Von diesen haben nur drei Professoren aus Nancy alles, was Blondlot angegeben, gesehen und bestätigt; ferner hat d'Arsonval bei einem Besuche in Nancy die *N*-Strahlen gesehen, was Anderen, z. B. Poincaré, Cailletet u. A., nicht gelungen. Auch H. Becquerel erklärt die Ansicht seines Sohnes, der bekanntlich mehrfach über *N*-Strahlen Mitteilungen an die Akademie gemacht hat, zu teilen. Die große Zahl der übrigen Physiker hat die *N*-Strahlen nicht gesehen; viele unter diesen, weil sie überhaupt sich mit dem Gegenstande nicht beschäftigt haben und daher auch jede Meinungsäußerung ablehnen; Andere haben zwar einige Versuche gemacht, dieselben aber als erfolglos bald aufgegeben, auch diese enthalten sich jeder Meinungsäußerung über die Existenz der *N*-Strahlen. Endlich teilen mehrere Physiker mit, daß sie sich mit dem Gegenstande lange und sehr eingehend beschäftigt haben, ohne ein positives Ergebnis erzielt zu haben; sie geben infolgedessen der Vermutung mehr oder weniger entschieden Ausdruck, daß es sich bei den *N*-Strahlen nicht um objektive Beobachtungen, sondern um subjektive Wahrnehmungen handele. Der objektive Beweis für die Existenz der *N*-Strahlen stehe noch aus.

Personalien.

Die feierliche Verteilung der Nobelpreise für das Jahr 1904 hat am 10. Dezember zu Stockholm stattgefunden. Es erhielten den Preis für Physik Lord Rayleigh in London, für Chemie Sir William Ramsay in London, für Medizin Prof. Iwan Petrowitsch Pawlow in Petersburg, für Literatur Mistral und Echegaray.

Die Royal Society of Edinburgh hat ferner (s. Rdsch. 6) bewilligt: den Reith-Preis für 1901 bis 1903 dem Sir William Turner für kraniologische Arbeiten der Schotten und Indier; den Makdougall-Brisbane-Preis dem Herrn J. Dougall für eine Arbeit über eine analytische Theorie des Gleichgewichts einer isotropen elastischen Platte; den Neill-Preis für 1901 bis 1904 dem Prof. J. Graham Kerr für seine Untersuchungen über Lepidosiren paradoxa.

Ernannt: Privatdozent der Anatomie und Prosektor am anatomischen Institut der Universität Jena Dr. Heinrich Eggeling zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Darmstadt Feldmann zum außerordentlichen Professor; — ordentlicher Professor Dr. K. Rohm an der Technischen Hochschule in Dresden zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Leipzig.

Berufen: Der Professor der Mathematik an der Universität Krakau Rußjan als ordentlicher Professor der Mechanik nach Lemberg.

Habilitiert: Dr. Erwin Baur, Assistent am botanischen Institut der Universität für Botanik in Berlin; — Dr. K. Arlt für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Berlin; — Dr. H. Hildebrandt für Pharmakologie an der Universität Halle.

In den Ruhestand tritt der Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Geh. Hofrat Dr. Heinrich Meidinger.

Gestorben: Prof. Dr. Hermann Wilfarth, Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation Bernburg; — Dr. T. M. Drown, Präsident der Lehigh University, früher Professor der Chemie am Lafayette College und dem Massachusetts Institute of Technology; — der Professor der technischen Chemie an der Faculté des sciences der Universität Marseille Duvillier. — Das Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften, der frühere Professor der Botanik Dr. Karl v. Mercklin, 85 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Januar 1905 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	5,2 h	*U* Cephei		13. Jan.	16,3 h	*U* Cephei
1. „	8,6	*R* Canis maj.		16. „	8,4	Algol
2. „	11,8	*R* Canis maj.		18. „	9,5	*R* Canis maj.
3. „	9,8	*S* Cancri		18. „	16,0	*U* Cephei
3. „	15,1	*R* Canis maj.		19. „	5,2	Algol
3. „	17,0	*U* Cephei		19. „	12,7	*R* Canis maj.
6. „	4,8	*U* Cephei		22. „	9,1	*S* Cancri
8. „	16,7	*U* Cephei		22. „	15,8	*U* Coronae
10. „	10,6	*R* Canis maj.		23. „	15,7	*U* Cephei
10. „	14,8	Algol		26. „	8,3	*R* Canis maj.
11. „	4,5	*U* Cephei		27. „	11,6	*R* Canis maj.
11. „	13,9	*R* Canis maj.		28. „	15,3	*U* Cephei
13. „	11,6	Algol		29. „	13,5	*U* Coronae

Die Minima von *Y* Cygni fallen vom 2. Jan. an alle drei Tage auf die 11. Abendstunde.

Der periodische Komet Tempel (1873 II) wurde von Herrn Javelle in Nizza am 30. Nov. zum ersten Male bei seiner diesjährigen Wiederkehr beobachtet. Er war schwach, schlecht begrenzt, wie ein blasser Nebelfleck von zwei Minuten Durchmesser, ohne Kern. Seine Erscheinung entspricht also gut den Erwartungen, die mit Rücksicht auf die verhältnismäßig große Entfernung des Kometen von der Erde in Rdsch. XIX, 1 ausgesprochen wurden. Vermutlich wird die Helligkeit noch etwas wachsen, so daß der Komet in großen Fernrohren noch längere Zeit zu beobachten sein wird.

Die Helligkeit des Enckeschen Kometen hat jetzt schon so zugenommen, daß man ihn in Handfernrohren sehen kann; die Stellung wird freilich immer ungünstiger, und Anfang Januar wird der Komet in den Sonnenstrahlen verschwunden sein.

Nach Beobachtungen von J. Miller Barr (in St. Catharines, Ontario, Canada) ist der Stern 32 Cassiopeiae (5,5. Größe) um fast eine halbe Größenklasse veränderlich mit der kurzen Periode von nur acht Stunden. Ab- und Zunahme erfolgen sehr rasch, das Minimum dauert etwa drei Stunden. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 628, Sp. 2, Z. 13 v. o. lies „hellere“ statt halbe.

S. 632, Sp. 1, Z. 27 v. o. lies Oldfield Thomas statt Adolf Thomas.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XIX. Jahrg. 29. Dezember 1904. Nr. 52.

Die Bedeutung der Verbrennungskraftmaschinen für die Erzeugung motorischer Kraft.

Von Prof. Dr. **Eugen Meyer** (Berlin).

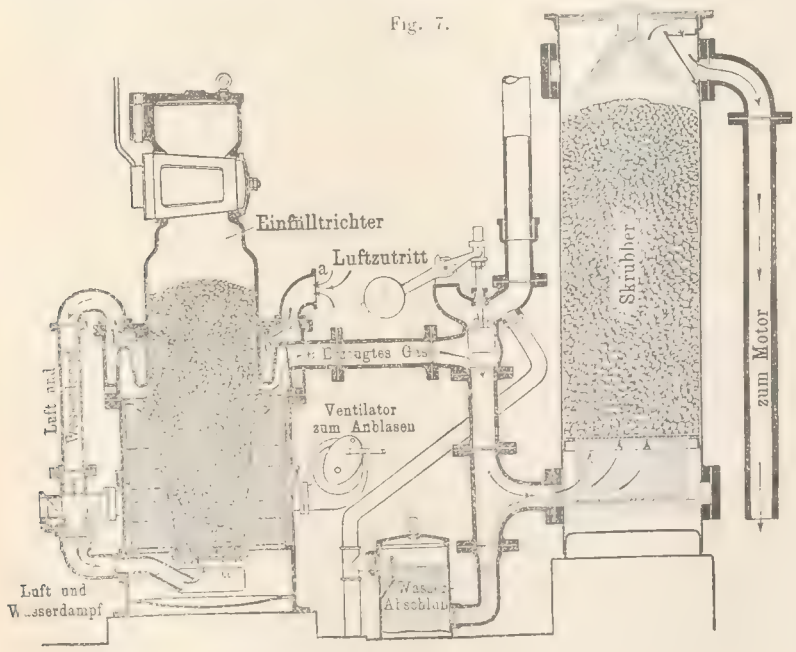
(Vortrag, gehalten in der 2. allgemeinen Sitzung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau am 23. September 1904.)

(Schluß.)

Um die thermodynamische Überlegenheit auch wirtschaftlich zur Geltung zu bringen, mußte die Gasmotorenindustrie bestrebt sein, ein Gas zu erzeugen, das die Wärme fast ebenso billig abgibt wie die Kohle selbst; diese Forderung hat zur Erzeugung von Kraftgas oder Generatorgas geführt.

Man kann Kohle dadurch vergasen, daß man sie in einem Schachtofen nach Fig. 7 über dem Rost *d* aufschüttet, unten in Glut bringt und nach oben einen Luftstrom durch sie hindurchtreten läßt. Weil hierbei Kohle im Überschuß vorhanden ist, entsteht das Produkt der unvollständigen Verbrennung, Kohlenoxyd, welches selbst wieder ein brennbares Gas ist und im Gasmotor weiter zu Kohlensäure verbrannt werden kann. Bei der Vergasung der Kohle zu Kohlenoxyd werden über 30 % der in der Kohle enthaltenen Wärme frei, erhitzen das erzeugte Gas und entweichen mit diesem als fühlbare Wärme. Da immer etwas Kohlensäure mit entsteht, so beträgt diese fühlbare Wärme sogar mehr als 30 %. Vor der Verwendung im Gasmotor muß aber das Gas gereinigt und abgekühlt werden, und so müßte die bei der Vergasung entwickelte Wärme von über 30 % vollständig verloren gehen. Um diesen Verlust zu verringern, wird mit der Luft Wasserdampf in den Schachtofen geführt. Sie sehen in *bc* einen Wasserbehälter über dem Schachtofen, der durch die bei *e* abziehenden Gase geheizt wird. Über ihm streicht die von *a* kommende Luft vorbei und sättigt sich hier mit Wasserdampf, ehe sie durch den Rost *d* zum Schachtofen tritt. Der so zugeführte Wasserdampf zersetzt sich an den glühenden Kohlen; es entsteht Kohlenoxyd und Wasserstoff, und zwar wird bei diesem Zersetzungsvorgang Wärme gebunden, so daß die Temperatur der abziehenden Gase und damit die bei ihrer Abkühlung verloren gehende Wärme verringert wird, da einen Teil davon der Wasserstoff chemisch gebunden in den Gasmotor führt und ihn dort bei seiner Verbrennung zur Verfügung stellt. Das auf diese Weise entstandene Kraftgas, das aus etwas CO_2, aus CO, H_2, etwas CH_4 und N_2 besteht, wird in einem sogenannten Skrubber durch Wasserberieselung und häufig noch in einem Sägespänereiniger gereinigt und tritt hierauf zum Motor.

Fig. 7.



Schema einer Sauggasgenerator-Anlage.

Früher hat man in der Regel den erforderlichen Wasserdampf in einem kleinen Dampfkessel bei ungefähr 4 Atm. Druck erzeugt, so daß er, unter den Rost des Generators geblasen, die Luft in einem Dampfstrahlgebläse mitreißen konnte. Das Gas wurde also unter Druck hergestellt. Man kam aber auf den Gedanken, durch den Motor selbst bei seinem Ansaugehube die Luft durch den Generator saugen zu lassen, was durch den Wegfall des Dampfkessels eine wesentliche Vereinfachung der Anlage und durch den Fortfall des besonderen Brennstoffes für den Dampfkessel eine erhebliche Kohlenersparnis bedeutet. Das auf diese Weise erzeugte

Kraftgas nennt man daher Sauggas, von dem in den letzten 3 Jahren sehr viel die Rede gewesen ist.

Ich habe kürzlich eine 200pferdige Sauggasanlage untersucht: 80 % der in der Generatorkohle enthaltenen Verbrennungswärme fanden sich in der Verbrennungswärme des erzeugten Gases wieder; es gingen somit bei der Vergasung nur 20 % Wärme verloren. Der durch die untersuchte Anlage gespeiste Motor hatte in Beziehung auf das ihm zugeführte Kraftgas eine Wärmeausnutzung von 31,6 %; es wurden also von der in der Kohle enthaltenen Wärme 25,3 % in Nutzarbeit des Motors verwandelt.

So scheint denn in der Tat, da für die besten Vertreter der Dampfmaschine und der Gasmaschine die Wärmeausnutzung beidemal auf Kohle bezogen mit den Zahlen 15 gegen 25 % verglichen werden kann, die thermodynamische Überlegenheit der Gasmaschine in vorzüglicher Weise auch zur wirtschaftlichen geworden zu sein. Aber auch hier muß der Gasmotor wieder den Kampf mit ungünstigen Verhältnissen aufnehmen: die meisten Kohlensorten lassen bei ihrer Erhitzung eine große Menge von Teerdämpfen entweichen, die sich mit dem erzeugten Gas mischen, in einfachen Reinigungsapparaten nicht abgeschieden werden können, zur baldigen Verschmutzung der Leitungen und des Motors führen und daher einen Dauerbetrieb unmöglich machen. So große Reinigungsanlagen einzubauen, daß der Teer abgeschieden wird, ist wohl technisch möglich, erscheint aber wegen sehr großer Anlagekosten mit Ausnahme von Sonderfällen (Mondgas) wirtschaftlich unausführbar. Man ist daher auf Kohlensorten angewiesen, die nicht teeren und die außerdem nicht backen, und diese sind: Anthrazit und Koks. Der Koks liefert keine so gute Wärmeausnutzung, wie ich dies oben angegeben habe, und bei Anthrazit zeigt sich leider, daß er z. B. in Berlin um rund 50 % teurer ist als gute Kesselkohle, bezogen auf gleiche Verbrennungswärme. Die Brennstoffkosten für den Gasmotor sind also keineswegs in dem Maße kleiner, in welchem die Wärmeausnutzung größer ist als bei der Dampfmaschine, zumal da die Wärmeausnutzung mit Abnahme der Maschinenbelastung bei der Gasmaschine rascher abnimmt als bei der Dampfmaschine.

Zur Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung gehören aber nicht bloß die Brennstoffkosten, sondern auch die Kosten für Bedienung, Schmierung, Instandhaltung, Wasserbeschaffung, Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, außerdem muß gefragt werden nach der Einfachheit, Sicherheit und Anpassungsfähigkeit des Betriebes. So wichtig diese Punkte an und für sich sind, so muß ich doch mit Rücksicht auf die verfügbare Zeit mir versagen, näher darauf einzugehen.

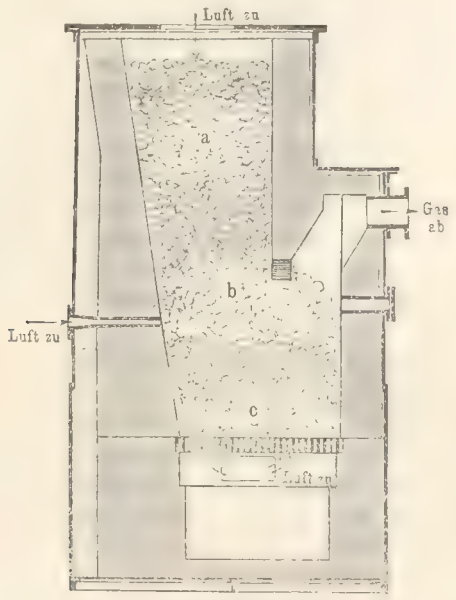
Berücksichtigt man alle hier nicht näher zu erörternden Verhältnisse, so kann man wohl aussprechen, daß jedenfalls in Größen bis zu 50 PS. und häufig selbst bis 100 PS. die Sauggasmaschine in den meisten Gegenden Deutschlands — auf die Entfernung von den Kohlenzechen kommt es wegen der Kohlenfrachten an — in den Brennstoffkosten und in den Gesamtkosten wirtschaftlicher ist als die Dampfmaschine, besondere Fälle naturgemäß ausgenommen. Daher haben sich auch in den letzten drei Jahren die Sauggasanlagen dieser Größen von 8 PS. an ungemein rasch verbreitet und die Dampfmaschine in Neuanlagen stark zurückgedrängt.

Auch für größere Anlagen muß der Sauggasmaschine in vielen Fällen noch eine wirtschaftliche Überlegenheit zugestanden werden, und es ist schon eine Reihe solcher Anlagen in Maschinengrößen bis zu 500 PS. im Betrieb oder in Aufstellung. Immerhin aber war man in der Einführung größerer Anlagen zurückhaltender, da einerseits größere Dampfmaschinenanlagen wirtschaftlicher arbeiten als kleinere, anderseits aber auch deshalb, weil es erst in den letzten Jahren gelungen ist, die Großgasmaschine konstruktiv auszugestalten.

Hier kamen nun äußere Umstände der Entwickelung fördernd entgegen. Und diese Förderung geschah von seiten einer der mächtigsten und tatkräftigsten Industrien, der Eisenhüttenindustrie. Ein gewaltiger Schachtofen oder Generator ist der Hochofen, dessen Schacht mit glühendem Koks und freilich auch mit Eisenerzen gefüllt ist, dem ebenfalls Gebläsewind von unten zugeführt wird, und der nicht bloß das Roheisen erzeugt, sondern auch, wie der oben geschilderte Generator, noch ein brennbares Gas aus seinem oberen Teile entweichen läßt, das Gichtgas. Die Hälfte dieses Gichtgases muß zur Vorwärmung des Gebläsewindes verwendet werden, die andere Hälfte aber steht zu anderen Zwecken frei und wurde bisher unter Dampfkesseln verbrannt. Bei einem Hochofen von 200 t täglicher Eisenerzeugung können mit dem verfügbaren Gichtgas auf diese Weise in der Dampfmaschine höchstens 2500 PS. erzeugt werden. Hier, wo sich also endlich gasförmiger Brennstoff für die Dampfmaschine und gasförmiger Brennstoff für die Gasmaschine gegenüberstehen, muß nun die Gasmaschine unzweifelhaft im Vorteil sein, und in der Tat vermag sie aus einem Hochofen von 200 t Eisenerzeugung mindestens 5000 bis 6000 PS. zu leisten, also volle 3000 PS. mehr als die Dampfmaschine. So wird denn das Hochofenwerk zur ausgiebigsten Kraftzentrale, die nicht bloß das Hüttenwerk, sondern auch etwa damit verbundene Werke, wie das Stahlwerk und das Walzwerk, mit Kraft versorgen kann. Aber der Eisenhüttenmann bedarf größter Maschinen in Einheiten bis zu 3000 PS., und so sah sich die Gasmotorenindustrie plötzlich vor die Aufgabe gestellt, so große Maschinen auszubilden. Ich muß mir versagen zu schildern, wie seit den schüchternen Versuchen im Jahre 1895 die Entwickelung der Gichtgasmotoren stetig und rasch vor sich gegangen ist und welch außerordentliche Schwierigkeiten sich dem Bau so großer Maschinen entgegenstellten. Wohl wäre dies auch vom Standpunkt der Dynamik und insbesondere der Elastizitätstheorie von größtem

Interesse: Handelt es sich doch um eine ungemein starke Inanspruchnahme der Maschinenteile durch die hohen Verpuffungsspannungen, um gewaltige, bei schlechter Konstruktion die Fundamente erschütternde und zu Stößen in der Maschine führende Massenwirkungen der hin und her gehenden Teile und nicht zum wenigsten um die ungleichmäßige Erwärmung eines und desselben Maschinenteiles an verschiedenen Stellen, insbesondere in der äußeren und der inneren Wandung, die wie bei einer ungleichmäßig erhitzten Glasplatte zu Brüchen führte. Auch kann ich nicht von der Einführung der großen Zweitaktmaschinen reden, und wie diese wieder befruchtend auf den Bau der Viertaktmaschine gewirkt haben. Hervorheben darf ich, daß auf diesem Gebiete, wie überhaupt im Gasmotorenbau, deutsche Firmen mit einer einzigen Ausnahme die führenden gewesen sind. Wie weit man aber schon gekommen ist, möge daraus hervorgehen, daß in den 6 Jahren bis Oktober 1903 von den deutschen Firmen und einer belgischen Firma insgesamt 400 Stück Großgasmaschinen über 200 PS. mit insgesamt 300000 PS. Leistung im Bau oder in Ausführung waren und daß dabei 86 Stück mit rund 120000 PS. Maschinengrößen über 1000 PS. bis zu 3000 PS. betrafen.

Fig. 8.



Braunkohlengenerator.

Die allgemeine Einführung der Großgasmaschine mit Kraftgas- oder Sauggasbetrieb ist aber schon deshalb nicht möglich, weil die Industrie von Anthrazit und Koks allein nicht leben kann, sondern auf die Verwendung der Kesselkohle angewiesen ist. So drängt die thermodynamische Bedeutung der Gasmaschine immer gebieterischer zu der Aufgabe, einfache Generatoren zu schaffen, in denen auch teerhaltige und backende Kohlen Verwendung finden können, und mit großer Energie ist seit einigen Jahren auch diese Aufgabe aufgenommen worden. Man sucht die Lösung der Verwendung teerhaltiger Kohlen darin, daß man die der erhitzten Kohle entweichenden Teerdämpfe durch eine glühende Schicht des Generators leitet, wo sie sich zu beständigeren Gasen zersetzen. Einen solchen Generator sehen Sie in Fig 8. Luft wird nicht bloß unten, sondern auch oben (*b*) und in der Mitte zugeführt, so daß drei hellglühende Schichten *a*, *b* und *c* entstehen. Das gebildete Gas entweicht seitlich in der Mitte des Schachtofens. Der Brennstoff wird oben eingeworfen. Die Teerdämpfe bilden sich über der Schicht *a* und müssen also diese Schicht und die Schicht *b* durchstreichen, ehe sie abgeführt werden. Freilich lassen sich in einem solchen Generator noch nicht alle Kohlensorten vergasen, immerhin aber ist von einem teilweisen Erfolg zu berichten, indem es einigen Firmen seit etwa Jahresfrist gelingt, Braunkohlen und insbesondere Braunkohlenbriketts nach dem geschilderten grundsätzlichen Verfahren praktisch teerfrei zu vergasen.

Ein aufs höchste erstrebenswertes Ziel wäre die Verwirklichung einer Gasturbine, welche die hervorragende Wärmeausnutzung der Gasmaschine mit der konstruktiven Einfachheit der Dampfturbine vereinigte. Leider erscheinen heute noch die hier entgegenstehenden Schwierigkeiten als fast unüberwindbar. Die Dampfturbine wird bei ihren konstruktiven Eigenschaften in den nächsten Jahren mit der Großgasmaschine auf manchen Gebieten in scharfen Wettbewerb treten, aber sie wird auch alle Kräfte auf der Gegenseite zu fieberhafter Tätigkeit anspornen, um die so unzweifelhafte und hervorragende thermodynamische Überlegenheit der Großgasmaschine auch wirtschaftlich allseitig gegenüber der Dampfmaschine und Dampfturbine durchzusetzen. Möge der Gasmotorenindustrie, die gewappnet mit dem Rüstzeug der Ingenieurwissenschaft und Ingenieurkunst in hingebungsvoller Arbeit schon so Hervorragendes geleistet hat, der volle Erfolg beschieden sein. Denn wenn es ihr gelänge, gewöhnliche Kesselkohle in einfachen Apparaten zu vergasen und dadurch den Kohlenverbrauch und die Brennstoffkosten für die Erzeugung motorischer Kraft auch in der Großindustrie um fast die Hälfte zu vermindern, so wäre damit ein höchst bedeutsamer Kulturfortschritt erzielt.

G. Bertrand: Biochemische Studie über die Bakterie der Sorbose. (Annales de chimie et de physique 1904, sér. 8, t. 3, p. 181—288.)

Der jetzt unter dem Namen Sorbose bekannte Zucker wurde 1852 von Pelouze aus dem Safte der Beeren von Sorbus aucuparia (Vogelbeerbaum, Eberesche) gewonnen und von ihm Sorbin genannt. Späteren Forschern glückte es nur in wenigen Fällen, den Körper zu erhalten. Im Laboratorium der organischen Chemie des Muséum d'histoire naturelle in Paris war es gewissermaßen Tradition, jeden Herbst zu prüfen, ob die Vogelbeeren Sorbose lieferten. Niemals wurde aber damit ein Erfolg erzielt, bis Herr Bertrand dann die Versuche von Pelouze wiederholte und fand, daß der Zucker in der Luft

ausgesetzten Gefäßen mit Vogelbeersaft entstand, in denen sich eine Bakterienvegetation entwickelt hatte. Er studierte diese Mikroorganismen genauer und stellte fest, daß einer von ihnen, den er das Sorbose-Bakterium (bactérie du sorbose) nannte, in Reinkultur auf Vogelbeersaft gebracht, regelmäßig den Pelouzeschen Zucker darin erzeugte. Die genauere Untersuchung dieses biochemischen Vorganges hat eine Reihe interessanter Ergebnisse gezeitigt, über die Herr Bertrand in ausführlicher, die sämtlichen Tatsachen zusammenfassender Darstellung berichtet.

Der sich selbst überlassene Vogelbeersaft unterliegt zuerst einer alkoholischen Gärung; nach einigen Tagen sind alle vergärbaren Zucker verschwunden, und in der Flüssigkeit findet sich eine entsprechende Menge Alkohol. Wenn diese Gärung beendet ist, tritt die von Saccharomyces mycoderma Rees gebildete Kahmhaut auf dem Safte auf. Unter der Einwirkung dieses Hefepilzes verschwindet der Alkohol unter Entstehung von Kohlensäure und Wasser; in analoger Weise werden auch andere Substanzen von ihm angegriffen und zerstört. Ihm folgen sehr häufig Schimmelpilze, besonders Penicillium glaucum, die in gleicher Weise dem Saft gelöste Stoffe entziehen, aber ebensowenig wie Saccharomyces Sorbose produzieren. Endlich kommen in einigen Fällen (nämlich zu den Gefäßen, in denen sich später Sorbose findet) kleine rötliche Fliegen, Essigfliegen (Drosophila cellaris Macquart) und legen ihre Eier an den Rand der Flüssigkeit. Bald wimmeln in der gallertartig gewordenen Oberflächenhaut zahlreiche Larven; aus ihnen entwickeln sich vollkommene Insekten, und diese legen wieder Eier, so daß mehrere Generationen auf einander folgen können. Beim ersten Frost aber verschwinden die Insekten, und die Haut setzt ihre Entwickelung allein fort. Da sie an den Gefäßwänden nur wenig adhäriert, so fällt sie beim Stoßen oder geringen Schütteln des Gefäßes zu Boden und wird im Laufe weniger Tage durch eine neue ersetzt; dieser Vorgang kann sich oft wiederholen. Nach Verlauf von einigen Wochen oder Monaten (je nach der Dicke der Flüssigkeitsschicht und der Temperatur) verliert die letzte Oberflächenhaut, die sich gebildet hat, ihre Transparenz, trocknet ein und wird grünlich. Die Umwandlungen sind jetzt zu Ende; die Flüssigkeit reduziert energisch Fehlingsche Lösung und enthält eine beträchtliche Menge Sorbose.

Die neugebildete Oberflächenhaut läßt unter dem Mikroskop (nach Färbung mit Gentianaviolett oder Fuchsin) die Anwesenheit zahlreicher unbeweglicher Stäbchen von 2 bis 3 μ Länge und 0,5 μ Dicke erkennen, die durch eine gallertartige Masse (Zoogloea) mit einander verbunden sind. Zwischen ihnen finden sich die eiförmigen, durch Sprossung sich vermehrenden Zellen von Saccharomyces mycoderma, zuweilen auch einige Pilzfäden. Wie bereits erwähnt, haben diese Organismen mit der Sorbosebildung nichts zu tun; diese beruht allein auf der Tätigkeit der Bakterien, wie sich durch Infektionsversuche mit Reinkulturen nachweisen läßt. Die Fliegen bewirken die Übertragung der Bakterien auf die Flüssigkeit, wie sie auch (nach Duclaux) wahrscheinlich das Essigferment, Mycoderma aceti, verbreiten, das aber auf Vogelbeersaft sehr rasch zugrunde geht. Ob die Fliege Sorbosebakterien mitführt, hängt von dem Medium ab, in dem sie sich entwickelt hat. Ziemlich häufig kommt das Sorbosebakterium auch im Essig vor.

Delffs (1871) glaubte, die Sorbose entstehe aus der Apfelsäure, die im Vogelbeersaft in beträchtlicher Menge enthalten ist. Dies widerlegte Freund (1891), der zu dem Schlusse kam, daß die Sorbose durch die Einwirkung von Schimmelpilzen aus dem Sorbit, einem sechswertigen Alkohol, den Boussingault im Vogelbeersaft entdeckt hatte (1872), gebildet werde. Die von Herrn Bertrand mit dem Sorbosebakterium ausgeführten Kulturversuche auf einzelnen Nährlösungen ergaben, daß tatsächlich der Sorbit die Quelle für die Sorbosebildung im Vogelbeersaft ist. Am Ende der Umsetzungen sind mindestens 80 Teile Sorbose an Stelle von 100 Teilen Sorbit getreten.

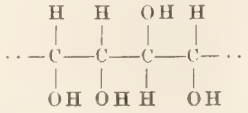
Der Sorbit ähnelt in seinen Eigenschaften dem Mannit und hat auch dieselbe Bruttoformel: $C_6H_{14}O_6$. Die Sorbose ihrerseits gleicht der Glukose und der Lävulose, auch in der Formel $C_6H_{12}O_6$. Man gelangt also von der einen zu der anderen Substanz durch einfache Subtraktion von Wasserstoff, d. h. durch Oxydation:

$$2\,C_6H_{14}O_6 + O_2 = 2\,C_6H_{12}O_6 + 2\,H_2O$$

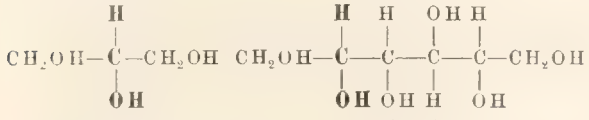
Hierdurch wird die ausgesprochen aerobe Natur des Bakteriums verständlich, das sich weder im Vakuum noch in Kohlensäure entwickeln kann. Durch einen Prozeß, der anscheinend dem der Umwandlung von Alkohol in Essigsäure durch Mycoderma aceti analog ist, bindet es den Sauerstoff der Luft an den Sorbit und wandelt diesen in Sorbose um. Da sich der Sorbit nach Vincent und Delachanal (1889) auch in den Birnen, Äpfeln, Kirschen, Pflaumen und anderen Früchten der Pomaceen und Amygdalaceen findet, so ist man zur Gewinnung der Sorbose nicht auf die Vogelbeeren angewiesen. Auch läßt sich Sorbit durch Behandlung von Glukose oder Lävulose mit Natriumamalgam gewinnen, und man kann so diese beiden Zucker mit Hilfe des Bakteriums in Sorbose umwandeln.

Außer dem Sorbit bieten auch gewisse andere mehrwertige Alkohole, wie Mannit und Glycerin, dem Sorbosebakterium die Bedingungen zu üppiger Entwickelung, während Glykol, Xylit, Dulcit u. a. dieselbe nicht fördern. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens ist nach Herrn Bertrand in der stereochemischen Struktur der betreffenden Alkohole begründet. Alle Alkohole nämlich, die von dem Bakterium angegriffen werden, enthalten in ihrem Molekül die den sekundären Alkoholen eigentümliche Atomgruppe

von der zumeist mehrere an einander gereiht sind, z. B.:

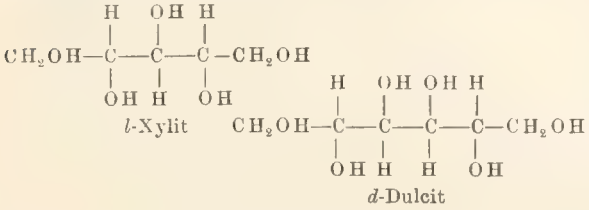


Aber das Vorhandensein dieser Atomgruppe allein begründet noch nicht die Wahl des Bakteriums, denn sie findet sich auch im Xylit und Dulcit, die von ihm nicht angegriffen werden. Maßgebend ist vielmehr nach Herrn Bertrand, daß eine Hydroxylgruppe (OH) derartig angeordnet ist, daß sie kein Wasserstoffatom zur Seite hat. Das gilt z. B. beim Glycerin und Sorbit für die im folgenden fett gedruckten Atomgruppen:



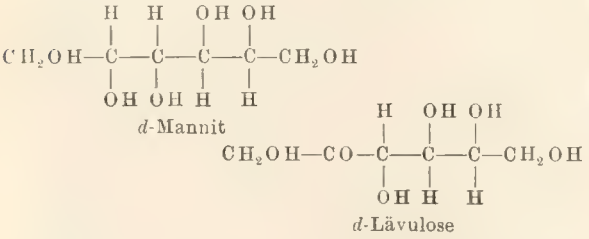
Glycerin *d*-Sorbit

Dagegen stehen beim Xylit und Dulcit alle OH-Gruppen neben H-Atomen:



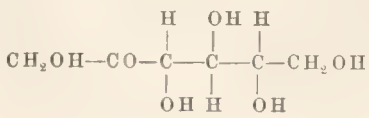
l-Xylit *d*-Dulcit

Es läßt sich hieraus der Schluß ziehen, daß das Bakterium seinen Angriff auf diejenige Atomgruppe richten wird, die die gekennzeichnete besondere Stellung einnimmt. Wie man weiß, entstehen bei der Oxydation der sekundären Alkohole Ketone, indem die Gruppe H—C—OH durch Entziehung von zwei Wasserstoffatomen in C=O übergeht. So entsteht aus Mannit Lävulose:



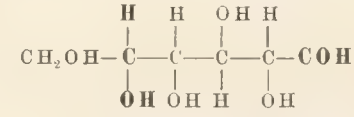
d-Mannit *d*-Lävulose

Diese Umwandlung ist von Vincent und Delachanal (1897) mit Hilfe von Reinkulturen des Sorbosebakteriums, die sie von Herrn Bertrand erhalten hatten, bewirkt worden. Verf. selbst führte in entsprechender Weise Glycerin in Dioxyaceton, gewöhnlichen Erythrit (aus Flechten erhalten) in *d*-Erythrulose über. Durch Reduktion des letzteren Zuckers und ebenso der Sorbose mittels Natriumamalgams wurde die stereochemische Konstitution dieser Körper gesichert und die Ketonnatur der Sorbose festgestellt, der danach wahrscheinlich folgende, auch von Lobry de Bruyn und van Ekenstein (1899) angenommene Konstitutionsformel zukommt:

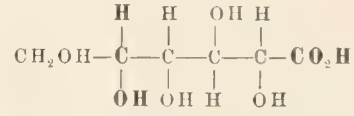


Sorbose

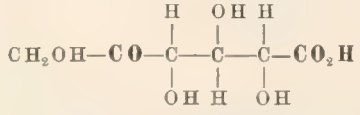
Die reduzierenden Zucker, sowohl die mit der Aldehydgruppe (COH) wie die mit der Ketongruppe (CO), sind sämtlich Nährstoffe für das Sorbosebakterium. Doch liefern sie nicht die üppigen Kulturen wie die mit der oxydablen Atomgruppe versehenen sekundären Alkohole. Die Zucker mit Aldehydgruppe werden durch das Bakterium in die entsprechenden Säuren übergeführt, während die Ketonzucker allmählich aus der Nährlösung verschwinden, ohne daß ein charakteristisches Derivat festzustellen wäre. In energetischer Hinsicht bieten die betreffenden Zucker dem Bakterium größere Vorteile als die Alkohole, da sie eine nicht gesättigte Gruppe enthalten, durch deren Oxydation im allgemeinen mehr Wärme entwickelt wird als bei der Überführung eines sekundären Alkohols in Keton. Wenn sie trotzdem für die Ernährung der Bakterie weniger günstig sind, so beruht dies nach Herrn Bertrand darauf, daß die bei der Oxydation entstehenden Säuren giftig sind. Es ist bemerkenswert, daß z. B. bei der Einwirkung des Bakteriums auf gewöhnliche Glukose



zuerst nicht die sekundäre Gruppe H—C—OH, die sich in angreifbarer Stellung befindet, sondern die Aldehydgruppe COH oxydiert wird, so daß Glukonsäure entsteht:



Sobald aber alle Glukose in Glukonsäure übergeführt ist, wirkt das Bakterium auch auf die sekundäre Alkoholgruppe ein und es entsteht die von Boutroux (1886) entdeckte Oxyglukonsäure:



Der hier geschilderte Prozeß der Glukosezersetzung, der wegen der großen physiologischen Bedeutung dieses Stoffes besonderes Interesse verdient, ist nicht auf die Wirkung des Sorbosebakteriums beschränkt. Micrococcus oblongus, Bacterium aceti, B. oxydans, B. Pasteurianum usw. geben gleichfalls Glukonsäure, und zwei andere, noch unbestimmte Mikroorganismen gehen bis zur Bildung von Oxyglukonsäure. Bezüglich der Differenzierung der genannten Mikrobenspezies herrscht allerdings noch viel Unsicherheit. Das Sorbosebakterium hält Verf. in Übereinstimmung mit Herrn Emmerling, der Bertrandsche Kulturen untersuchte (1899), für identisch mit dem von Brown

(1886) studierten Bacterium xylinum, das diesen Namen erhielt, weil Brown glaubte, daß die gallertartige Membran aus Zellulose gebildet sei, während die Bakterie, wie Emmerling gezeigt hat, sich gleich dem Tuberkelbazillus (nach Ruppert, 1898) mit Chitin umhüllt.

Wir können jetzt vier Typen der Ausnutzung der Glukose zur Ernährung der Organismen unterscheiden: die hier erörterte Umwandlung in Glukonsäure (bzw. Oxyglukonsäure), die in Glukuronsäure (einem Isomeren der Oxyglukonsäure, durch seine Aldehydnatur von dieser unterschieden[1]), die in Alkohol (und Kohlensäure) und endlich die in Milchsäure. Die beiden ersten gehen bei Gegenwart von freiem Sauerstoff vor sich, die beiden anderen sind anaerobe Oxydationen.

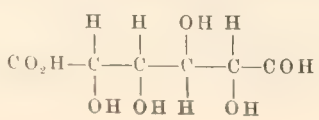
Bemerkenswert vom biochemischen Standpunkt ist auch die Überführung des Glycerins in Dioxyaceton. Unter Hinweis auf einen alten Versuch Berthelots über die Umwandlung von Glycerin in Zucker durch das Testikulargewebe vermutet Herr Bertrand, daß das durch fermentative Verseifung der Fette im Tierkörper gebildete Glycerin durch Mikroben, die sich in den Testikeln des Hundes, des Hahnes, des Kaninchens und des Meerschweinchens vorfinden, in Gegenwart von Luft oxydiert und in Dioxyaceton übergeführt werde. Dieser Körper könnte auch die reduzierende Substanz darstellen, die Plósz (1878) im Urin von Pferden, Hunden und Kaninchen auftreten sah, welche mit großen Mengen Glycerin gefüttert worden waren. Durch Polymerisation kann sich das Dioxyaceton bei Gegenwart von Alkali in Glukose umwandeln:

$$2\,C_3H_6O_3 = C_6H_{12}O_6.$$

Endlich soll noch der interessanten Folgerungen gedacht sein, die Verf. zur Erklärung des Verhaltens pathogener Mikroben aus seinen Beobachtungen ableitet. Er stellt den Bierhefepilz und das Sorbosebakterium als die Vertreter zweier extremer Typen organisierter Fermente einander gegenüber: die einen geben auf verschiedenen Medien (Zuckerarten) immer dieselben Produkte (der Hefepilz Alkohol und Kohlensäure), die anderen greifen nur bestimmte Atomgruppen im Molekül an und erzeugen daher aus den einzelnen, obwohl nahe verwandten Nährstoffen verschiedene Verbindungen (z. B. aus Sorbit Sorbose, aus Mannit Lävulose) oder greifen sie gar nicht an (Dulcit). So passen sich auch gewisse pathogene Mikroben, wie die Diphtheritis- und Milzbrandbakterien, den Säften verschiedener Tiere an, vermehren sich darin und erzeugen schließlich dieselben Toxine, während andere sich nur bei bestimmten Arten oder gar bestimmten Individuen derselben Art, die ihnen besondere günstige Verhältnisse darbieten, entwickeln können. Diese Verhältnisse könnten in der chemischen Beschaffenheit des Substrates begründet sein, indem das Vorhandensein einer von dem betreffenden Mikroorganismus ausnutzbaren chemischen Verbindung seine Entwickelung ermöglicht, während er nicht gedeihen kann, wenn eine solche Verbindung fehlt und vielleicht durch einen stereoisomeren, aber nicht angreifbaren Körper ersetzt ist. Verf. meint nun, daß in solchen Fällen, wo ein Krankheitskeim (wie der Tuberkelbazillus) so verbreitet ist, daß man ihn nicht (wie bei den gelegentlich auftretenden Krankheiten, z. B. der Diphtheritis und der Pest) durch Entziehung des Nährbodens (Serumbehandlung) zum Verschwinden bringen kann, es vielleicht besser sein würde, direkt auf den Nährboden zu wirken und ihn zur Entwickelung des Parasiten ungeeignet zu machen, anstatt diesen selbst unaufhörlich zu vernichten. Die Medizin erkenne schon bei arthritischen Individuen das Vorhandensein von Bedingungen an, die der Entwickelung des Tuberkelbazillus ungünstig seien. Man sollte untersuchen, ob hier nicht eine chemische Ursache, ähnlich denen, die die Entwickelung des Sorbosebakteriums verhindern, zugrunde liege.

F. M.

[1]) Nach Fischer und Piloty (1890) hat sie die Konstitutionsformel:



Ernst Leyst: Die Halophänomene in Rußland. (Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou 1903, p. 293—428.)

Wie vor zwei Jahren über den Regenbogen in Rußland (Rdsch. 1902, XVII, 150), so gibt Herr Leyst nun als zweiten Teil seiner meteorologisch-optischen Untersuchungen eine Studie über die Halophänomene. Leider ist der Begriff des Halos theoretisch sowohl als praktisch noch ein so schwankender, daß die Beobachter verschiedener Stationen ganz differente Erscheinungen unter diese Bezeichnung subsumieren können. Weder die internationalen Meteorologenkongresse, noch die Instruktionen der einzelnen Länder geben klare und genaue Definitionen des Halophänomens, und die Bezeichnungen „Ringe“ und „Höfe“ bzw. ihre entspechenden Symbole werden fast willkürlich benutzt; für die spätere wissenschaftliche Bearbeitung bieten sie daher keine sehr zuverlässige Grundlage. Verf. hat aus diesem Grunde seine Untersuchung auf die russischen Beobachtungen beschränkt, da diese wenigstens nach gemeinsamen, wenn auch nicht ganz exakt das Phänomen definierenden Instruktionen ausgeführt sind. In dem ersten Abschnitt der Abhandlung wird bei der Besprechung des Beobachtungsmaterials sehr eingehend das Schwankende und Unzuverlässige der Definitionen auseinandergesetzt und die Auswahl des räumlich und zeitlich mit den Regenbogenbeobachtungen übereinstimmenden Materials begründet.

Zur Untersuchung gelangten die Ringe um die Sonne und den Mond, welche sich von den Höfen durch ihren größeren Durchmesser sowie durch Farblosigkeit unterscheiden und durch Reflexion und Brechung des Lichtes in Eisnadeln entstehen, während die Höfe lebhaft gefärbt und durch Beugung des Lichtes an runden Nebelbläschen erzeugt werden. Ferner sind behandelt die „Säulen neben der Sonne“, für welche nur in den russischen Instruktionen das Symbol, aber keine Beschreibung gegeben ist, und die nur in den russischen Stationen, freilich nach dem Ermessen der Beobachter, zur Beobachtung gelangen. Das bearbeitete Material erstreckt sich auf 26 Jahrgänge (1875 bis 1900) und

69 Stationen, welche ebenso wie in der früheren Untersuchung zu elf Gruppen zusammengefaßt sind, nämlich: Die nordöstliche, die nordwestliche, die zentrale, die südwestliche, die Schwarzemeer-, die südöstliche, die Kaukasus-, die kaspische und transkaspische, die westsibirische, die ostsibirische Gruppe und die sibirische Ostküste. Für jede dieser Gruppen ist der jährliche Gang aus den Monatswerten der einzelnen Beobachtungsstationen abgeleitet, wobei sich bei der vergleichenden Zusammenstellung der elf Gruppen als Endergebnis bezüglich der Sonnenringe herausstellt, daß sie eine Frühjahrserscheinung sind (die Maxima fallen auf die Monate März in der zentralen, nordöstlichen und nordwestlichen Gruppe, April für Kaukasus, südöstliche und westsibirische Gruppe und Mai für südwestliche und Schwarzemeer), nur in Ostsibirien sind sie etwas häufiger im Winter (Februar) als im Frühjahr. In den Frühjahrsmonaten hat man mehr Sonnenringe als im Winter und Sommer zusammen; die wenigsten Sonnenringe hat man im Herbst, und die Anzahl derselben im Frühling ist mehr als das Dreifache der Anzahl im Herbst.

Ein ganz anderes Bild im jährlichen Gang geben die Säulen neben der Sonne. Die gleiche Ermittelung der Werte in den einzelnen Gruppen und die Zusammenstellung aller elf zeigt, daß die südwestlichen Stationen und Westsibirien ihr Jahresmaximum in der zweiten Hälfte des Dezember, alle übrigen im Januar erreichen. An 14 Stationen mit 199 Jahrgängen sind Säulen nicht beobachtet worden, woraus zu entnehmen ist, daß sie dort — die Stationen gehören den südlichsten Gruppen an — selten sind. Die Wintermonate umfassen fast drei Viertel sämtlicher Erscheinungen; „die Säulen sind daher als Wintererscheinungen von den Sonnenringen, den Frühlingserscheinungen, streng zu scheiden."

Eine gleiche Berechnung ist für die Mondringe ausgeführt mit dem Ergebnis, daß das Maximum in den Winter, das Minimum auf den Juli fällt. Aus allen drei Einzelresultaten ist sodann der jährliche Gang der Halophänomene in Rußland abgeleitet und dieser mit dem in anderen Gegenden gefundenen, wenn auch auf weniger zahlreiches Material gestützten jährlichen Gang verglichen. Hier sind gleichzeitig die Untersuchungen über den jährlichen Gang der Nordlichter herangezogen und diese mit dem jährlichen Gang des Halophänomens in Parallele gebracht.

Der dritte Abschnitt der Abhandlung beschäftigt sich mit dem täglichen Gang der drei Erscheinungen: Sonnenringe, Säulen, Mondringe, der vierte mit der geographischen Verteilung der Halophänomene und der fünfte mit dem säkulären Gang und dem Zusammenhang mit den Sonnenflecken. Es würde hier zu weit führen, auf diese Abschnitte der Arbeit ebenso einzugehen, wie auf den jährlichen Gang. Wir ziehen es vor, das Resüme der Untersuchung wiederzugeben, das der Verf. am Schlusse seiner umfangreichen Abhandlung wie folgt darstellt:

„Wir haben in der vorliegenden Arbeit gesehen, daß man immer noch häufig genug „Ringe" und „Höfe" verwechselt und eine solche Verwechselung zu Mißverständnissen führen muß. Die internationalen Meteorologenversammlungen haben keine Eindeutigkeit dieser meteorologischen Bezeichnungen herbeigeführt; vielmehr hat im Jahre 1891 die Versammlung der Repräsentanten der Meteorologischen Dienste aller Länder zu München diese Frage noch mehr verwirrt, indem sie aus der Zahl der Höfe diejenigen ausschloß, die vorher und auch nachher vielfach Höfe genannt wurden und werden, nämlich Höfe mit einem Radius von weniger als 6°. Die Instruktionen für meteorologische Stationen sind ebenso verschieden, und was die eine derselben Ring nennt, nennt die andere Hof und umgekehrt. . . .

Säulen neben der Sonne sind in den internationalen Vereinbarungen und in allen ausländischen Instruktionen gänzlich unbekannt. Sie werden nur in Rußland beobachtet, in der Instruktion aber weder beschrieben, noch erklärt. Dem Beobachter steht es frei, das „Säulen neben der Sonne" zu nennen, was er für richtig hält. . . . Dabei läuft man Gefahr, daß man nicht nur Säulen neben der Sonne, sondern auch durch die Sonne in diese Klasse von Erscheinungen bringt und dabei Refraktions- und Reflexionserscheinungen verwechselt. Welche Bedeutung die Sonnensäulen haben, und wie sehr sie von den Sonnenringen verschieden sind, das haben wir in jedem einzelnen Kapitel gesehen. Die Säulen haben ihre Heimat in Sibirien, die Sonnenringe in der zentralen Gruppe, die wir von der Nicolai-Eisenbahn bis zum Ural rechnen, unter Ausschluß des St. Petersburger Gouvernements. Die Säulen haben im jährlichen Gang ihr Maximum im Januar, die Sonnenringe im April. Die Säulen haben ihr Minimum im August und September, die Ringe im Oktober. In den drei Wintermonaten beobachtet man 73% aller Säulen und nur 26% aller Ringe um die Sonne; in den drei Sommermonaten dagegen findet man nur 2% Säulen, aber 15% Ringe. Im täglichen Gang haben die Sonnenringe ihr Maximum um die Mittagszeit, die Säulen dagegen am Morgen und späten Nachmittag. Im säkulären Verlauf haben die Säulen einen ausgesprochenen Gang, der bei den Ringen durch Schwankungen nach beiden Seiten entstellt ist und weniger scharf hervortritt.

Mondringe sind am häufigsten im Winter, und auf 49 Mondringe im Winter kommen 2 im Sommer.

Mit der geographischen Lage ändert sich sowohl der tägliche als auch der jährliche Gang aller Halophänomene. Diese Phänomene sind in Rußland vorherrschend kontinentale Erscheinungen, und im Binnenlande sind die Mondringe dreimal und Ringe und Säulen bei der Sonne vier- bis fünfmal häufiger als in küstennahen Gebieten. Dasselbe fand sich auch für den Regenbogen. Jedenfalls ist es ganz unrichtig, wenn man in Lehrbüchern liest, die Halophänomene kämen hauptsächlich in kalten Gegenden in kalten Monaten vor.

Ein Parallelismus des jährlichen Ganges der Nordlichter und der Halophänomene, der vielfach behauptet wird, ist nicht vorhanden. Noch weniger kann die Rede sein von einem Parallelismus der Halophänomene und der Sonnenflecke. Wenn ein Zusammenhang beider Erscheinungen existieren sollte, so ist es ein Zusammenfallen der Maxima mit Minimis, und umgekehrt. Man hat den Parallelismus beider Erscheinungen aus Beobachtungen hergeleitet, die einen solchen Schluß auf keinerlei Weise rechtfertigen. Unser Urteil basiert auf einem Material, welches aus 26 Jahren für 69 Stationen mit 1180 Jahrgängen gesammelt ist und 16398 Halophänomene umfaßt."

Augusto Righi: Über einige Erscheinungen in der von radioaktiven Körpern ionisierten Luft. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1904, ser. 5, vol. XIII (2), p. 233—240.)

Zur Demonstration von Versuchen über Radioaktivität hatte Herr Righi[1]) jüngst neben einem feinen Goldblattelektrometer eine kleine Torsionswage verwendet, welche, empfindlicher als ersteres, besonders für Demonstrationszwecke besser geeignet war. Sie bestand im wesentlichen aus einem an einem vertikalen Quarzfaden befestigten, horizontalen Aluminium- oder Glimmerstreifen, der an einem Ende einen feinen, versilberten Spiegel, am anderen ein Gegengewicht aus Glimmer trägt. Der Quarzfaden hängt in einem Metallbügel und wird unten durch ein leichtes Gewicht gespannt. Ist der Quarzfaden nicht tordiert, so lehnt das Spiegelchen gegen eine kleine Metallscheibe oder -Kugel, die, durch Bernstein, Quarz oder Schwefel isoliert, an einem besonderen Stabe fixiert ist und mittels einer Sonde beliebig geladen werden kann;

[1]) Rendiconti delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze dell' Instituto di Bologna, 29 Maggio 1904.

der kleine Spiegel wird abgestoßen, und diese Bewegung des Spiegels kann einem Auditorium bequem sichtbar gemacht werden. Ist die Luft durch einen radioaktiven Körper ionisiert, dann verliert der Spiegel seine Ladung und geht wieder zur festen Kugel zurück.

Im Verlaufe von Prüfungen dieses empfindlichen Instruments beobachtete Herr Righi folgendes: Der feste Leiter war dauernd mit dem einen Pole einer Trockensäule oder einer kleinen Akkumulatorbatterie verbunden und nahe einem radioaktiven Körper, der durch ein Aluminiumfenster seine Strahlen in das Innere des die Wage enthaltenden Kastens senden konnte; der bewegliche Leiter (der kleine Spiegel), der durch die Berührung mit dem festen geladen war, wurde abgestoßen, drehte sich wieder langsam in seine Gleichgewichtslage zurück und wurde angezogen, um dann von neuem lebhaft abgestoßen zu werden; dieses Spiel setzte sich unbeschränkt fort.

Diese periodische Beweguag, die aus zwei Phasen bestand, einer, in der die Ablenkung erst langsam und dann schnell bis auf Null abnahm, und einer der plötzlichen Wiederherstellung der Ablenkung nach der Berührung der beiden Leiter, scheint ein ganz natürlicher Vorgang zu sein, erwies sich aber bei genauerer Betrachtung weniger einfach und weniger leicht erklärlich. Man wird z. B. daran denken müssen, daß die Becquerelstrahlen die Luft in dem Kasten ionisieren und einen konstanten Elektrizitätsstrom zwischen dem festen Leiter und den mit Metallnetz bekleideten Wänden des Kastens herstellen; der bewegliche Leiter wird ein mittleres Potential zwischen den beiden anzunehmen suchen, so daß die beobachtete Erscheinung sich schwer verstehen läßt.

Zur weiteren Untersuchung wurde wieder das zwar weniger empfindliche, aber bequemere Goldblattelektrometer im Messingkasten mit vorderer und hinterer Glaswand zur Beobachtung des an einem Isolator hängenden Goldblättchens verwendet, dem der in eine Spitze auslaufende Leiterdraht zugebogen war. Wurde der Leiter dauernd mit dem isolierten Pole einer Säule verbunden, so wurde das Blättchen von der Spitze angezogen und abgestoßen. Zwei Wände des Messingkastens, die untere und eine Seite hatten Fenster aus dünnem Aluminium; näherte man einem derselben einen radioaktiven Körper, so senkte sich das Goldblättchen, berührte die Spitze, wurde wieder abgestoßen usw.

Dieser Apparat bildet ein ziemlich empfindliches Elektroskop, mit dem man die Radioaktivität verschiedener Stoffe nachweisen und messen kann. Die Intensität der Strahlung, die in den Kasten dringt, kann man nämlich als proportional der Anzahl der Berührungen des Blättchens in einer bestimmten Zeit betrachten und umgekehrt proportional der Dauer einer jeden Schwingung. Die folgenden Zahlen belegen die Empfindlichkeit dieses neuen Instruments. Es betrug die Dauer einer Schwingung des Goldblättchens, wenn eine Scheibe zusammengepreßten Uranoxyds an dem Fenster des Kastens sich befand, 5,5 Sekunden, mit einem eigroßen Stück Pechblende an derselben Stelle 3 Sekunden; mit 15 mg Radiumbromid in 1 m Abstand vom Fenster 13 Sekunden, im Abstand von 60 cm 5 Sekunden, in 40 cm Abstand 1,9 Sekunde und in 20 cm Entfernung 0,5 Sekunde; bei kleineren Abständen wurden die Schwingungen so schnell, daß man sie nicht zählen konnte. Die Proportionalität der Ausschläge wird durch folgenden oft wiederholten Versuch erwiesen: In eine mit Glimmer verschlossene Ebonitkapsel werden 15 mg Radiumbromid gebracht, und in eine zweite 5 mg des Salzes. Wird die erste Kapsel auf den Messingdeckel des Kastens gelegt, so schwingt das Goldblatt einmal in 4,2 Sekunden; legt man die zweite Kapsel (mit einem Drittel des Radiumsalzes) auf, dann dauert jede Schwingung 12,6 Sekunden oder dreimal so lange.

Zum Verständnis des Vorganges weist Herr Righi darauf hin, daß ein ionisiertes Gas nicht mit einem metallischen Leiter verglichen werden kann. Im besonderen weiß man, daß die Intensität des Stromes, der ein ionisiertes Gas durchsetzt, wächst, anstatt abzunehmen, wenn man die beiden Elektroden von einander entfernt. (Zuerst vom Verf. 1896 beobachtet.) Mit dieser Tatsache, deren Erklärung sich darauf stützt, daß mit der Entfernung der beiden Elektroden von einander die Zahl der Ionen wächst, welche mit ihrer Bewegung die Überführung der Elektrizität bewirken, erklärt sich die Entladung des Goldblattes in dem vorliegenden Apparate. Gerade weil das Goldblättchen dem elektrisierten Leiter näher ist als den Wänden des Kastens, ist die Elektrizitätsmenge, die vom Blatt zum Kasten übergeführt wird, größer als die in derselben Zeit zwischen dem Blatt und dem geladenen Leiter übergeführte.

Wie der Strom sich ändert mit der Änderung des Abstandes zwischen den Elektroden, zeigt folgender Versuch. Zwei isolierte und parallele Messingscheiben von 13 cm Durchmesser kommunizieren mit den bezüglichen Quadrantenpaaren eines Elektrometers, dessen Nadel dauernd geladen ist. Zwischen den beiden Scheiben kann man eine dritte kleinere verschieben, die mit einem positiven Potential von 160 Volt geladen gehalten wird. Nähert man die 15 mg Radiumbromid, so wird das Elektrometer nicht abgelenkt, wenn die geladene Scheibe von den beiden anderen gleich weit absteht. Wird sie einer der beiden isolierten Scheiben genähert, dann erfolgt eine Ablenkung in dem Sinne, daß sie anzeigt, daß die Elektrizitätsmenge, die von der geladenen Scheibe zu der ferneren, isolierten Scheibe übergeht, größer ist als die zur näheren übergeführte Menge. Bei diesem Versuch ist eine ziemliche Symmetrie des Elektrometers notwendig, das keine Ablenkung zeigen darf, wenn die vier Quadranten auf gleiches Potential geladen werden.

Als ferneren Beweis für die gegebene Erklärung beschreibt Verf. folgenden Versuch: In den Kasten, und zwar in die Ebene, in welcher das Goldblatt und der geladene Leiterdraht sich befinden, wird ein mit dem Kasten und der Erde kommunizierender Kupferdraht an der Seite des Blattes gebracht; der Abstand zwischen diesen beiden kann beliebig verändert und die Luft durch Radiumbromid oder durch Uranoxyd ionisiert werden. Wenn die gegebene Erklärung richtig ist, muß die Geschwindigkeit der Entladung des Goldblättchens abnehmen und auf Null sinken, wenn man den Abstand zwischen Goldblatt und Kupferdraht vermindert. Der Versuch ergab entsprechende Werte, z. B. beim Abstand von 5 cm eine Dauer von 2,3 Sekunden, bei 2 cm Abstand 6,7 Sekunden, bei 1 cm Entfernung 17 Sekunden und bei 0,5 cm eine sehr lange Dauer. Wurde der Kupferdraht auf der Seite des geladenen Leiters oder außerhalb der Ebene von Leiter und Goldblatt gebracht, so zeigten sich Erscheinungen, wie sie aus der gegebenen Erklärung sich ableiten lassen.

Sehr wahrscheinlich vollziehen sich die beschriebenen Erscheinungen obwohl äußerst langsam, auch ohne Mitwirkung radioaktiver Körper, und zwar infolge der leichten Ionisierung, welche die Luft naturgemäß besitzt. Herr Righi sah in der Tat, auch ohne Anwesenheit eines radioaktiven Körpers, wie das Goldblatt sank bis zur Berührung des geladenen Leiters und wieder abgestoßen wurde; doch verstrichen einige Minuten zwischen je zwei sich folgenden Berührungen.

Da die Bewegungen des Goldblättchens eine Differenzwirkung der beiden gleichzeitigen elektrischen Ströme zwischen dem Blättchen und den Wänden des Kastens einerseits und dem geladenen Leiter anderseits sind, so ist die Stellung des radioaktiven Körpers zu dem Apparat bei unsymmetrischer Anordnung von Einfluß. Herr Righi führt hierfür einige Beispiele an und hebt hervor, daß man bei dem Studium der durch Strahlung hervorgebrachten Ionisierung auch der Stellung der elektrisierten Körper zur Richtung der ionisierenden Strahlen Rechnung tragen müsse.

E. de Wildeman: Über den Acarophytismus bei den Monocotyledonen. (Compt. rend. 1904, t. 139, p. 551—553.)

Die Herren Penzig und Chiabrera haben in ihrer Arbeit über die Acarophilie (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 123) hervorgehoben, daß acarophile Monocotylen bis jetzt nicht bekannt geworden sind. Herrn de Wildeman, der bereits zahlreiche neue Fälle von Acarophilie bei afrikanischen Pflanzen beobachtet hatte (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 361, 462) ist es nun auch gelungen, unter den von der Kongo-Expedition Emile Laurents gesammelten und von seinem Begleiter und Neffen Marcel Laurent nach Europa gebrachten Materialien bei einer neuen Art der Gattung Dioscorea Acarophilie festzustellen. Er hat diese Species als Dioscorea acarophyta bezeichnet.

Bei den afrikanischen Acarophyten befinden sich die Behausungen der Milben, die Acarodomatien, im allgemeinen in den Blattachseln und den Winkeln der Blattadern, oder sie werden von mehr oder weniger umgewandelten Nebenblättern gebildet. Bei Dioscorea acarophyta dagegen stellen der umgewendete Blattrand nebst einer fingerförmigen Verlängerung des Blattes das Acarodomatium dar. Dieses Organ, das sich an sämtlichen Blättern der Pflanze findet, fehlt bei allen anderen Dioscorea-Arten mit lederartigen Blättern, zu denen D. acarophyta gehört. Die Form des Acarodomatiums erinnert an die, welche bei gewissen brasilianischen Ilexarten vorkommt und von Lundström abgebildet worden ist.

Bei weiterer Nachforschung fand Herr de Wildeman, daß noch eine andere Dioscorea-Art des Kongogebiets, nämlich D. smilacifolia de Wild. et Th. Dur., deren Beschreibung er früher veröffentlicht hat, dieselben Acarodomatien besitzt. Die neue Art unterscheidet sich von D. smilacifolia leicht durch die herzförmigen Blätter und die einfachen Blütenstände.

Verf. fügt diesen Mitteilungen die Bemerkung hinzu, daß eine zentralamerikanische acarophile Pfefferart, Piper unguiculatum, die in das tropische Afrika eingeführt sei und dort, z. B. auf der Station Wombali, üppig gedeihe, daselbst besser entwickelte Acarodomatien besitze als an vielen amerikanischen Exemplaren.

„Je mehr man die Domatien studiert, desto mehr wird man zu der Ansicht geführt, daß diese Organe nicht unter der unmittelbaren Herrschaft der Milben oder der Ameisen stehen; diese Domatien scheinen uns, wie wir es schon anderswo gesagt haben, an der Pflanze vorgebildet und von den Insekten ausgenutzt worden zu sein; das ist auch die von Hrn. Rettig in einer neuen Arbeit über den Gegenstand ausgesprochene Anschauung. Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 397.)

Unserer Meinung nach kann man diesen Acarodomatien wertvolle Kennzeichen für die Unterscheidung der Arten entnehmen; aber es ist gleichfalls wahrscheinlich, wie wir es früher ausgesprochen haben, daß dieses Merkmal wie die anderen Artmerkmale durch Bastardierung verändert wird. Es scheint uns sehr treffend, wenn Herr Rettig sagt, daß es eine große Zahl von Ameisen gibt, die auf den Pflanzen leben, aber sehr wenig oder keine Myrmecophyten; dasselbe gilt wahrscheinlich für die Acarophyten.“ F. M.

W. Remer: Der Einfluß des Lichtes auf die Keimung bei Phacelia tanacetifolia Benth. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1904, Bd. XXII, S. 328—337.)

Nach den bisherigen Untersuchungen über den Einfluß des Lichtes auf die Keimkraft sind die meisten Samen als indifferent gegen Belichtung anzusehen. Für eine geringe Anzahl ist eine Beschleunigung des Keimungsverlaufs und eine Vermehrung der Keimzahl (d. h des Prozentsatzes der aufgehenden Samen) durch Licht nachgewiesen worden. Einige wenige keimen sogar nur im Licht, so Viscum album, Viscum peregrinum, Pitcairnia maydifolia, Drosera capensis. Von einer einzigen Pflanze, der Bromeliacee Acanthostachys strobilacea, ist bisher bekannt, daß das Licht ungünstig auf ihre Keimung wirkt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 227). Zu dieser gesellt sich nun nach den mit äußerster Sorgfalt ausgeführten Versuchen des Herrn Remer noch eine zweite, Phacelia tanacetifolia Benth., eine Zierpflanze aus Kalifornien, die zu der den Borraginaceen nahe stehenden Familie der Hydrophyllaceen gehört. Die vom Verf. mitgeteilten Keimzahlen zeigen deutlich, daß das Licht auch bei dieser Pflanze ungünstig auf die Keimung einwirkt. Versuche mit farbigem Licht, wozu farbige Glasscheiben benutzt wurden, ergaben, daß die höchsten Keimzahlen im Grün auftraten. F. M.

Literarisches.

Hermann Schubert: Mathematische Mußestunden. Eine Sammlung von Geduldspielen, Kunststücken und Unterhaltungsaufgaben mathematischer Natur. Kleine Ausgabe. Zweite, durchgesehene Auflage. 306 S. 8°. (Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Hoher Sinn liegt oft im kindschen Spiel. Dieser Dichterspruch gilt nicht allein im Reiche der Poesie; auch die Spielzeuge, die kleinen und großen Kindern zur Belustigung dienen, sind oft genug Zeugnisse eines sinnigen Geistes, der zur Erfindung keine geringere Anstrengung aufwenden mußte als beim Trachten nach der Herstellung eines technisch verwendbaren Werkzeugs oder nach der Entdeckung eines Naturgesetzes. Ebenso bekunden die auf mathematischen Überlegungen beruhenden Aufgaben und Rätselfragen, mit denen seit den ältesten Zeiten kluge Menschen sich Zeitvertreib geschaffen haben, einen auf feinere, geistige Genüsse gerichteten Sinn.

Zu den Sammlungen solcher mathematisch gearteten Unterhaltungsaufgaben, die seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts in immer reicherer und vollkommenerer Gestalt erschienen sind und einen besonderen Zweig der mathematischen Literatur bilden, gehört die vorliegende des Herrn Schubert, der die Mußestunden seiner durch Berufspflichten und wissenschaftliche Arbeit stark beanspruchten Zeit stets benutzt hat, um sich an diesen mathematischen Spielen zu ergötzen, und die Ergebnisse seines Nachdenkens über diese Dinge in einer Reihe von Schriften veröffentlicht hat. Er begnügt sich in dem gegenwärtigen Buche nicht damit, die Aufgaben zusammenzustellen und ihre Lösungen anzugeben, sondern er fügt auch die zum Verständnisse nötigen mathematischen Erläuterungen hinzu. Für Leser bestimmt, die nur mit den ersten Elementen der Mathematik bekannt sind, wird das in neuer Auflage erschienene Werk, dem der Verf. viele ihm angehörende Gedanken einverleibt hat, zu seinen alten Freunden sich gewiß auch viele neue erwerben, obschon ihm inzwischen in den „Mathematischen Spielen und Unterhaltungen“ von Herrn W. Ahrens (Leipzig 1901) ein gelehrter gehaltener Konkurrent entstanden ist.

Wir schließen damit, zur Empfehlung des Buches einen Ausspruch aus der „Freundschaftlichen Bewirtung meiner mathematischen Brüder mit einem Traktament von sechs Gerichten“ von Jakob Jakobsen (Schleswig 1790) zu wiederholen: „Du arbeitsamer Bruder, dem Fleiß und Anstrengung schätzbar sind, und mit Deinem Glücke einen feinen und edlen Geschmack verknüpfest; Du wirst nicht zürnen, wenn Dir ein Leitfaden, der Dir einen sicheren Gang zum Speisesaal verschafft, gereicht wird, damit Du auch zum Genusse dieses zugerichteten Traktaments gelangen mögest.“ E. Lampe.

Bruno Kolbe: Anleitung zu 30 der wichtigsten Schulversuche mit dem Differential- und Doppel-Thermoskop und mit dem sechsfachen Manometer. 2. Auflage. 30 Seiten und 30 Figuren. (Berlin 1904, Ferd. Ernecke.)

Das Büchlein enthält die sehr klare Beschreibung von 34 Versuchen, welche mit dem vom Verfasser konstruierten Differential- und Doppel-Thermoskop angestellt werden können. Das Instrument kann als Differentialthermoskop, als Doppelthermoskop oder Doppelmanometer und als einfaches Manometer gebraucht werden. Soweit bei den beschriebenen Versuchen das Instrument nicht als Doppelthermoskop oder Doppelmanometer gebraucht wird, können dieselben auch mit einem einfachen Differentialthermoskop angestellt werden.

Die äußerst instruktiven Versuche erstrecken sich auf Absorption, Emission, Reflexion und Brechung von Wärmestrahlen, Wärmeleitung, spezifische Wärme, Verdunstungskälte, Wärmeerzeugung durch mechanische Arbeit, Wärmewirkungen des elektrischen Stromes, Widerstandsvergleichungen durch Messung der verschiedenen Erwärmung der Leiter bei gleicher Stromstärke, Nachweis der Erwärmung in einem galvanischen Element, Peltiersche Wärme, Osmose der Gase, Aspiratorwirkung, Reflexion der Schallwellen, Nachweis des Druckes von Luftwirbeln und Luftstößen, Absorption von Gasen, Nachweis des Mitgerissenwerdens von Luft durch einen rotierenden Körper.

Beigegeben ist endlich eine Preisliste über die nötigen Apparate aus den Werkstätten von Ernecke in Berlin.

Das Büchlein verdient weiteste Verbreitung in Lehrerkreisen. R. Ma.

W. Marshall: Die Tiere der Erde. 328 und 323 S. 4°. (Deutsche Verlagsanstalt. Bd. I. und II.)

Das Werk, dessen zwei erste Bände nunmehr vorliegen — ein dritter Band soll dasselbe zum Abschluß bringen — bildet die zweite Abteilung des großen Sammelwerkes „Die Erde in Einzeldarstellungen“. Die Aufgabe, die es sich stellt, ist die, einem weiteren Leserkreise ein anschauliches Bild von der Tierwelt der Erde zu geben und ihm dieselbe, soweit möglich in photographischen Abbildungen vorzuführen. Dabei stellt Verf. die höheren Wirbeltiere bedeutend in den Vordergrund: die Säugetiere füllen $1^1/_2$ Bände, die zweite Hälfte des zweiten Bandes enthält etwa die Hälfte der Vögel, so daß für alle übrigen Tiergruppen nur noch die Hälfte eines Bandes zur Verfügung stehen wird.

Die Behandlung des Stoffes ist im allgemeinen die, daß jeder Ordnung eine allgemeine Besprechung ihrer Organisation vorausgeht, in welcher bereits einzelne, durch irgend einen Umstand bemerkenswerte Arten als Beispiele für die Entwickelung dieses oder jenes Organs Erwähnung finden; den Schluß jedes Abschnittes bildet eine Übersicht über die wichtigsten Familien, bei denen jeder dann noch einzelne Gattungen und Arten besprochen werden. Das Buch bringt ein ziemlich reichhaltiges biologisches Material, auch ist die Darstellung, wie in allen Schriften des Verfassers, gewandt und anschaulich. Anderseits gibt dieselbe Anlaß zu folgenden Bemerkungen.

Im Vorwort zum ersten Bande gibt Herr Marshall an, daß er bestrebt gewesen sei, „nicht nur zu zeigen, daß ein Tier so und so beschaffen ist, sondern zugleich auch darzutun, weshalb es so beschaffen ist und wie überall Organisation und Lebensweise einander bedingen“. Dieser Standpunkt ist aber durchaus nicht überall festgehalten worden. Im Gegenteil hat Referent, namentlich in der die Säugetiere behandelnden Abteilung, vielfach recht nahe liegende Hinweise auf die gegenseitige Bedingtheit von Bau und Lebensweise vermißt. Es geschieht gewiß in manchen neueren Werken nach dieser Richtung zuviel, indem alle möglichen, zum Teil recht willkürlichen biologischen Deutungen versucht werden: hier hätte jedoch mehr geschehen können, und es wäre gerade für ein populäres Werk, wie das vorliegende, eine dankbare Aufgabe gewesen, für eine Anzahl typischer Tierformen den Zusammenhang zwischen Bau und Verrichtung der Körperteile näher darzulegen. Es wäre hierbei allerdings ein etwas näheres Eingehen auch auf den inneren Bau der Tiere erforderlich gewesen, der entschieden zu kurz behandelt ist. Eine vergleichende Betrachtung des Gliedmaßenbaues, der wichtigsten Gebißformen u. dgl. m. läßt sich auch ohne zu spezielles Eingehen auf anatomische Verhältnisse recht wohl geben und ist nur geeignet, das Interesse des Lesers zu vertiefen, dem so Manches unverständlich bleiben muß. Es ist, namentlich bei vielen Säugetiergruppen, etwas zu einseitig allein die Lebensweise berücksichtigt; bei manchen Familien, z. B. den Eichhörnchen, Murmeltieren u. a., fehlt selbst jede Angabe der Familienkennzeichen.

Bei der Auswahl der besprochenen Arten befremdet, daß zuweilen die europäischen Arten zugunsten ausländischer Formen nicht oder nur sehr kurz behandelt wurden. So ist z. B. von Stachelschweinen, nach einer allgemeinen Angabe über die geographische Verbreitung, nicht die südeuropäische, sondern eine indische Art besprochen; die Schilderung der Lebensweise der Biber nimmt auf die amerikanischen Biber Bezug, während die Elbbiber nicht einmal erwähnt sind. Der Alpensteinbock hat keine Besprechung gefunden, wohl aber eine amerikanische Art; Auerochs, europäischer Wisent und Bison sind nur mit dem Namen erwähnt, wogegen einige afrikanische und asiatische Wildrinder eingehender behandelt wurden; die Hausrinder fehlen, während die Hausziegen und -Schafe Berücksichtigung fanden. Auffallend ist ferner, daß neben dem Tarpan unter den Wildpferden Equus Przewalskii nicht einmal genannt ist. Die früher vielfach verbreitete Erzählung, daß Wüstenreisende in Zeiten großen Wassermangels die Flüssigkeit des Kamelmagens trinken, deren Richtigkeit Herr Marshall bezweifelt, ist bereits von Brehm nachdrücklich ins Reich der Fabel verwiesen worden. Daß die Wale, wie Verf. auf Grund älterer Berichte angibt, gleichzeitig schlucken und atmen können, ist neuerdings auf Grund anatomischer Befunde bestritten worden (Rdsch. 1903, XVIII, 254), dagegen ist die Fähigkeit der Wale, im Notfall $^3/_4$ bis 1 Stunde unter Wasser zu bleiben, durch Kükenthal, die Fähigkeit zum Hervorbringen eines aus „einer Skala von Tönen“ bestehenden Geheuls wenigstens für Megaptera boops durch Rawitz auf Grund eigener Erfahrung bezeugt. Die Angabe, daß die Wale eine besonders hohe Bluttemperatur besitzen, ist nach Untersuchungen von Guldberg nicht zutreffend. Im Anschluß hieran sei noch auf ein paar Versehen hingewiesen. Band I, S. 231 wird von den Siebenschläfern gesagt, daß sie Tagschläfer seien, einige Zeilen darauf, daß sie die Sommernächte verschlafen; Band II, S. 145 ist die Figur als Dasyurus ursinus bezeichnet, während der Text den Gattungsnamen Sarcophilus enthält; ebenso ist der Kaninchenbeutler S. 148 im Text als Peragalea, unter der Figur als Perameles bezeichnet.

Bezüglich der systematischen Anordnung sei bemerkt, daß Herr Marshall die Pinnipedier als Unterordnung zu den Raubtieren stellt, die Beuteltiere und Monotremen aber als Unterklassen den placentalen Säugetieren gegenüberstellt; der Anordnung der Vögel ist, mit einigen Abweichungen, das von J. V. Carus benutzte System zugrunde gelegt. Eine weitergehende Berücksichtigung der durch die Arbeiten von Reichenow und Fürbringer gewonnenen Grundlagen wäre erwünscht gewesen; die Kuckucksvögel in dem hier gegebenen Umfang, die Raubvögel, welche Falken und Eulen vereinigen, und die Strauße sind unnatürliche Gruppen, die auch in populären Werken nicht mehr konserviert werden sollten. — Wenn Herr Marshall sich gegenüber den neuerdings vielfach hervortretenden

Bestrebungen, wohlcharakterisierte Lokalformen als Arten zu benennen, ablehnend verhält, so ist er hierzu von seinem Standpunkt aus gewiß berechtigt; unbillig aber ist es, diese Bestrebungen, wie hier wiederholentlich geschieht, nur als Ausflüsse von Autoreneitelkeit hinzustellen. Entspricht schon dies nicht dem vornehmen Charakter, der gerade einer populären Schrift, deren Leser nicht in allen Punkten ein eigenes Urteil über solche Fragen besitzen können, unter allen Umständen gewahrt bleiben sollte, so vermag Referent auch in der etwas zu reichlichen Beigabe von scherzhaften Wendungen keinen Vorzug der Darstellung zu erblicken, die hierdurch vielfach einen feuilletonistischen Anstrich bekommt.

Die Abbildungen sind, wie gesagt, durchweg photographische Aufnahmen; wenn dagegen im Vorwort des Werkes betont wird, daß dieselben „ausnahmslos“ nach lebenden Tieren aufgenommen seien, so ist dies zweifellos unrichtig. Lebende Wale in schwimmender Stellung von der Seite zu photographieren, ist unmöglich; das Okapi war zu der Zeit, als das hier vorliegende Bild hergestellt wurde, wohl überhaupt noch von keinem Europäer lebend auch nur gesehen worden; auch von den anderen Bildern machen eine ganze Anzahl den Eindruck, daß sie nicht nach lebenden, sondern nach ausgestopften Exemplaren aufgenommen wurden. Eine große Anzahl der Bilder sind im übrigen gut, aber durchaus nicht alle. Bilder, wie die farbige Löwentafel, die Bilder des Puma (I, 107), des Bären (I, 175) wirken geradezu als Karikaturen; viele andere sind völlig unkenntlich — so z. B. der Pelzflatterer (I, 61, 64, 65), der Igel (I, 672), der Seelöwe (I, 204), der schwimmende Biber (I, 224), der nestjunge Kuckuck (II, 208) — an anderen sind charakteristische Teile nicht zu sehen; so läßt keins der Fischotterbilder die Schwimmfüße sehen. Die meisten der hier gegebenen Bilder sind mit solchen, wie sie z. B. Heck in seinen „lebenden Bildern“ (Rdsch. 1900, XV, 91) geboten hat, in keiner Weise zu vergleichen. Es muß dies an dieser Stelle betont werden, da die Prospekte des Buches seine Illustration als eine ganz einzigartige, „der Natur bis in die kleinsten Einzelheiten“ entsprechende bezeichnen. Auch sollten unmittelbar auf einander folgende Abbildungen verwandter Tiere wenigstens einigermaßen das Größenverhältnis derselben zum Ausdruck bringen. Wer nie ein Aguti gesehen hat, muß durch die Abbildungen I, 239 und 240 zu der Ansicht kommen, daß es viel kleiner sei als ein Meerschweinchen. Endlich ist zu beanstanden, daß keine einzige Abbildung typischer Gebißformen, Skelette u. dgl. gegeben ist. Der Mechanismus der Katzenkralle, der Bau der Gliedmaßen, die Anordnung des Gefieders am Vogelkörper, der im Text mehrfach erwähnte Bau des Gehirns usf. bedürfen mindestens ebenso der Veranschaulichung wie die äußere Form der Tiere. Eine Reihe guter Abbildungen solcher Art wäre, nach Ansicht des Referenten, wesentlicher gewesen als die oft ohne ersichtlichen Grund in größerer Zahl gegebenen Bilder eines und desselben Tieres. R. v. Hanstein.

A. J. v. Oettingen: J. C. Poggendorffs Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften, enthaltend Nachweisungen über Lebensverhältnisse und Leistungen von Mathematikern, Astronomen, Physikern, Chemikern, Mineralogen, Geologen, Geographen usw. aller Völker und Zeiten. Vierter Band (die Jahre 1883 bis zur Gegenwart umfassend). (Leipzig 1904, Johann Ambrosius Barth.)

Mit den kürzlich zur Ausgabe gelangten Lieff. 22, 23 und 24 ist nun der vierte Band des von Poggendorff begründeten biographisch-literarischen Handwörterbuches beendet und die Geschichte der exakten Wissenschaften, wie sie sich in kurzen biographischen Notizen über die Lebensverhältnisse der Forscher und in dem Verzeichnis ihrer Arbeiten widerspiegelt, bis zum Schluß des XIX. Jahrhunderts geführt. Durch die Beendigung dieses mühseligen statistischen Werkes haben Herausgeber und Verleger sich den Dank der Vielen erworben, welche nun ein sehr bequemes Mittel zur Verfügung haben, sich über die früheren Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten der exakten Wissenschaften zu orientieren, und den Autoren derselben auch menschlich näher zu treten wünschen. Bei den großen Schwierigkeiten einer solchen auf die Mitarbeit so Vieler angewiesenen Arbeit ist ihre rüstige Fortführung und prompte Beendigung mit besonderer Anerkennung zu begrüßen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 1. Dezember. Die Akademie hat zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Herrn Prof. Dr. August Hagenbach in Aachen und Privatdozenten Dr. Heinrich Konen in Bonn zur Herausgabe eines spektrographischen Atlas 1000 Mk.; Herrn Privatdozenten Dr. August Weberbauer in Breslau zur Fortsetzung seiner botanischen Reise in Peru 2000 Mk.; Herrn Landesgeologen a. D. O. Zeise in Südende bei Berlin zur Sammlung fossiler Spongien in Oran 600 Mk.

Sitzung am 8. Dezember. Herr Waldeyer las: „Bemerkungen über das „Tibiale externum“. Unter Vorlage einer Reihe von Präparaten wurden das Vorkommen und die Deutung des Os tibiale externum besprochen. Wahrscheinlich müssen die bisher bekannt gegebenen Fälle verschieden beurteilt werden; das die Stelle der Tuberositas navicularis einnehmende, besondere Knöchelchen ist als ein typischer Skeletteil anzusehen. — Herr Fischer überreichte eine Mitteilung über eine von ihm gemeinschaftlich mit Herrn Prof. Umetaro Suzuki ausgeführte Untersuchung: „Polypeptide der Diaminosäuren“. Ähnlich den einfachen Aminosäuren lassen sich die Diaminopropionsäure und die biologisch so wichtigen Stoffe: Lysin, Histidin und Arginin durch Erhitzen ihrer Ester in Dipeptide bzw. Diacipiperazinderivate verwandeln. — Herr Koenigsberger, korrespondierendes Mitglied, übersendet eine Abhandlung: „Das Energieprinzip für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung und einer beliebigen Anzahl abhängiger und unabhängiger Variablen.“ Im Anschluß an die früheren Untersuchungen des Verf. über die Prinzipien der Mechanik werden zunächst die Unterschiede erörtert, welche sich zwischen dem Prinzip von der Erhaltung der Energie für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung, aber nur einer unabhängigen Variablen, und dem Energieprinzip für eine unbeschränkte Anzahl unabhängiger Variablen ergeben. — Herr Schottky legte eine Mitteilung des Herrn Dr. H. Jung in Marburg vor: „Über die Perioden der reduzierten Integrale erster Gattung.“ — Herr Schwarz gedachte der Bedeutung des bevorstehenden 10. Dezember, an welchem Tage seit der Geburt Karl Gustav Jakob Jacobis 100 Jahre verflossen sein werden, und knüpfte hieran einige Worte über die Teilnahme der Akademie an der von der Deutschen Mathematiker-Vereinigung bei Gelegenheit des dritten internationalen Mathematikerkongresses in Heidelberg bereits im August d. J. veranstalteten Jacobifeier.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 décembre. Émile Picard: Sur la formule générale donnant le nombre des intégrales doubles de seconde espèce dans la théorie des surfaces algébriques. — A. Lacroix: Les roches à néphéline de Tahiti. — Vito Volterra: Sur les équations différentielles du type parabolique. — H. Poincaré presente à l'Académie, au nom de Mme veuve Cornu la collection complète des Memoires de M. A. Cornu. — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume ayant pour titre: „Mollusques tertiaires du Portugal“ par F. A. Pereira da Costa. — V. Fournier, A. Chaudot et G. Fournier: Observation des Perséides en 1904 et détermination des hauteurs au-dessus du sol. — Potron: Sur les groupes

d'ordre p^m (p premier, $m > 4$) dont tous les diviseurs d'ordre p^{m-2} sont abéliens. — Le vice-admiral Fournier: Criterium des navires à grandes vitesses. — Paul Helbronner: Sur la Téléstéréoscopie. — V. Crémieu et L. Malclès: Recherches sur les diélectriques solides. — H. Bordier: Expériences permettant de déceler les rayons N. — Victor Henri et André Mayer: Sur la composition des granules colloïdaux. — James Lavaux: Action du chlorure de méthylène et du chlorure d'aluminium sur le toluène. — P. Lemoult: Sur la rétrogradation de quelques amines secondaires cycliques. — Schlagdenhauffen et Reeb: Sur les combinaisons organiques des metaux dans les plantes. — Gabriel Bertrand: Sur la synthèse et la nature chimique de la sorbiérite. — Stéphane Leduc: Diffusion des liquides: son rôle biologique. — A. Guilliermond: Recherches sur la germination des spores chez les levures. — André Dauphiné: Sur les modifications anatomiques qui se produisent au cours de l'évolution de certains rhizomes. — Armand Viré: La biospéléologie. — René Quinton: Communication osmotique, chez le Poisson Sélacien marin, entre le milieu vital et le milieu extérieur. — Marcel Baudouin: Le Lernaeenicus Spratta, parasite de la Sardine en Vendée. — G. Baudran: Action du permanganate de calcium sur les alcaloïdes et en particulier sur la strychnine. — G. Variot: Valeur nutritive du lait de vache sterilisé à 108° pour l'allaitement artificiel.

Vermischtes.

Das phosphoreszierende Zinksulfid, die sogenannte Sidotblende, hat in neuerer Zeit unter den phosphoreszierenden Stoffen eine besondere Bedeutung erlangt, da es unter der Einwirkung der Röntgen- und Becquerelstrahlen hell aufleuchtet. Namentlich sind die α-Strahlen wirksam, durch deren Auftreffen eine intermittierende Lichtentwickelung, „das Szintillieren", verursacht wird (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 333 und 1904, XIX, 311). Die Vorschrift von Ch. Henry, als Ausgangsmaterial für die Blende ein chemisch reines Zinksalz zu verwenden, da alle Beimengungen (in geringer Menge) die Leuchtkraft schwächen oder aufheben sollen, trifft jedoch nach den unabhängig von einander ausgeführten Untersuchungen von H. Grüne und von K. A. Hofmann und W. Ducca (Ber. d. deutschen chem. Ges. 1904, Jahrg. 37, S. 3076 und 3407) nicht zu. Wurden dem reinen Zinksalz Spuren anderer Metallsalze zugesetzt, so konnten stark phosphoreszierende Zinksulfide erhalten werden. Am besten geeignet erwies sich nach Versuchen von Herrn Grüne ein Gehalt von Kupfer in Zinksulfid: weniger als $^1/_{10000}$ genügte, um eine prächtige, grüne Phosphoreszenz zu erzeugen. Silber, Blei, Wismut, Zinn, Uran, Cadmium gaben ebenfalls gute Präparate. Nach Zusatz von Mangan dargestellte Blende phosphoresziert nach dem Belichten mit gelbrotem Licht; Reiben oder Kratzen verursacht ein außerordentlich starkes Leuchten. Die Versuchsergebnisse der Herren K. A. Hofmann und W. Ducca stimmen mit diesen im wesentlichen überein. Insbesondere wirkte nach diesen Forschern ein Zusatz von $^1/_{1000}$ Manganchlorür zu dem aus 1 Teil Zinkammoniumsulfat, $^1/_5$ Chlornatrium und $^1/_{100}$ Magnesiumsulfat bereiteten ammoniakalischen Filtrat unter Einhaltung der sonstigen im Original gegebenen Versuchsbedingungen sehr günstig. Zusatz von Eisen, Nickel, Kobalt, Chrom wirkten nach allen drei Forschern nachteilig, bezüglich Wismut und Kupfer herrschte keine Übereinstimmung (vgl. auch Rdsch. 1904, XIX, 271). — In demselben Hefte der Berichte (S. 3464) bezeichnen übrigens die Herren R. Schenck und F. Mihr die Sidotsche Blende als ein Reagens, „welches mit großer Vorsicht zu benutzen ist". Aus der früher gefundenen Tatsache, daß Ozon die Sidotsche Blende zum Szintillieren bringt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 59), könnte man annehmen, daß dieses durch die positiv geladenen Sauerstoffionen, durch vom zerfallenden Ozon ausgesendete α-Strahlen ausgelöst worden sei. Weitere vergleichende Versuche zeigten jedoch, daß Sidotsche Blende auch ohne radioaktive Präparate schwach szintilliert, durch das Ozon wurde das Szintillieren nur verstärkt. Es scheint, „als ob alle Faktoren, welche die Sidotsche Blende zum homogenen Leuchten bringen, auch das Szintillieren anregen. Daraus geht hervor, daß man nicht ohne weiteres aus einer Verstärkung des Szintillierens auf die Anwesenheit radioaktiver Substanzen schließen darf."

P. R.

Der Vorstand der Astronomischen Gesellschaft stellt folgende Preisaufgabe:

„Es wird eine möglichst scharfe Vorausberechnung der nächsten Erscheinung des Halleyschen Kometen verlangt; hierbei soll als Ausgangspunkt die Erscheinung von 1835 dienen." (Preis 1000 Mark — Termin 31. Dezember 1908.)

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein und sind mit Motto und verschlossener Angabe des Namens und Wohnortes des Verf. an die Astronomische Gesellschaft (Leipzig, Sternwarte) vor Ablauf des angegebenen Termins einzusenden.

Personalien.

Die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu Petersburg hat den Sir Norman Lockyer F. R. S. in London zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Der Assistent bei der zoologischen Station in Neapel Dr. Wilhelm Giesbrecht zum Professor; — Dr. Arthur Robinson zum Professor der Anatomie in Birmingham.

Berufen: Prof. Dr. G. Bodländer von der Technischen Hochschule in Braunschweig als ordentlicher Professor der physikalischen Chemie an die Universität Göttingen als Nachfolger des nach Berlin übersiedelnden Geh. Rat Prof. Dr. Nernst.

Gestorben: Am 16. Dezember zu Eberswalde der Professor der Physik und Meteorologie an der dortigen Forstakademie Dr. Anton Müttrich, 71 Jahre alt. — Mitte Dezember in der Nähe von Petersburg der frühere Professor der Botanik an den Universitäten Kiew und später Odessa Jakσb Walz, 63 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die Anzahl der Leoniden scheint auch während der für Amerika günstigen Beobachtungsstunden nur mäßig gewesen zu sein; in South Hadley (Massachusetts) zählten zwei Beobachter am 14. Nov. von 14 h 35 m bis 16 h 45 m 28 Leoniden und 22 sonstige Sternschnuppen.

Verhältnismäßig reicher als die Leoniden waren im Oktober die Meteore des Orionidenschwarmes erschienen, der sich durch seine stark hyperbolische Bahn auszeichnet. Auf der Universität von Virginia zu Charlottesville haben am 18. Oktober drei Beobachter in fünf bis sechs Stunden 46 bzw. 32 und 37 Orioniden neben 22 bzw. 28 und 18 anderen Meteoren gezählt. Von den gesehenen Meteoren sind 35 an zwei um 13 km von einander entfernten Stationen bezüglich ihres Laufes so beobachtet worden, daß ihre wahren Flugbahnen gut und sicher berechnet werden können. (Popular Astronomy, XII, 680.)

Von der „Kommission für den Astronomischen Gesellschaftskatalog der veränderlichen Sterne" wurden 58 in der neuesten Zeit entdeckte Objekte dieser Art mit definitiver Benennung versehen, nachdem die Schwankung der Helligkeit genügend festgestellt war. Darunter befinden sich folgende Variable vom Algoltypus:

Stern	AR	Decl.	Größe	Periode
RT Persei	3h 16,7 m	+ 16° 12′	9,5. bis 11.	0,8494 Tage
RV Ophiuchi	17 29,8	+ 7 19	9. „ 12.	?
V Serpentis	18 11,1	− 15 33	9,5. „ 10,5.	3,4535 „
WW Cygni	20 0,6	+ 41 18	9,3. „ 12.5.	3,3180 „

Zum Typus von β Lyrae dürfte der Stern V Vulpeculae zählen. Eine sehr kurze Periode, wahrscheinlich nur wenige Stunden, dürfte VZ Cygni (8. bis 9. Größe) besitzen. Von den 58 Sternen dieser Liste sind 45 mit Hilfe der Photographie als veränderlich erkannt worden. (Astron. Nachr. Nr. 3984.)

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 648, Sp. 2, Z. 27 v. u. lies: „Libert" statt Lébert".
S. 660, Sp. 1, Z. 6 v. u. lies: „Rdsch. 648" statt Rdsch. 6.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 7. Mai 1903. Nr. 19.

Die wissenschaftliche Astronomie.

Von **Asaph Hall.**

(Rede des Präsidenten der American Association for the Advancement of Science auf der Versammlung zu Washington am 29. Dezember 1902.)

(Schluß.)

Das Problem der drei Körper wurde in Angriff genommen von den Mathematikern, welche Newton folgten, und viel Anstrengungen sind gemacht worden, dasselbe zu lösen. Diese Bemühungen werden fortgesetzt, obwohl die vollkommenen Untersuchungen von Lagrange den Gegenstand erschöpft zu haben schienen. Die einzigen Lösungen, die er gefunden, sind jedoch von sehr speziellem Charakter. Laplace benutzte eine dieser Lösungen, um die Lehre von den finalen Ursachen lächerlich zu machen. Es herrschte die Gewohnheit, zu lehren, daß der Mond geschaffen sei, um uns in der Nacht Licht zu geben. Laplace zeigte nun durch eine der speziellen Lösungen, daß die wirklichen Verhältnisse verbessert werden können und daß wir fortwährend Vollmond haben könnten. Aber sein Argument war irrig, da ein solches System nicht stabil ist und in der Natur nicht existieren kann. Einige Bemühungen, partielle Lösungen zu erzielen, waren jedoch fruchtbarer, und G. W. Hill hat elegante und wertvolle Resultate erhalten. Diese Methoden hängen von angenommenen Bedingungen ab, die in der Natur nicht existieren, aber annähernd richtig sind. Das Problem der zwei Körper ist ein derartiger Fall, und die partiellen Lösungen können die fundamentale Schwierigkeit illustrieren, werden sie aber nicht überwinden.

Die Anordnung unseres Sonnensystems ist eine solche, daß die Abstände der Planeten voneinander sehr groß sind im Vergleich zu ihren Dimensionen, und dies erleichtert bedeutend die Bestimmung ihrer Bewegungen. Würden zwei Körper sich einander sehr nähern, dann würde die Störungskraft groß werden, selbst bei kleinen Massen. Bei den Kometen kommt dieser Zustand in der Natur vor, und der Komet kann ein Trabant eines Planeten werden und die Sonne ein störender Körper. Auf diese Weise ist es wahrscheinlich, daß Kometen und Meteorströme in unser Sonnensystem hineingelangt sind. Wir haben hier eine interessante Reihe von Problemen. Diese Frage ist zuweilen als eine statische behandelt worden, aber da die Körper in Bewegung sind, gehört sie in die Dynamik. Weitere Untersuchungen werden Licht verbreiten über einige Beziehungen zwischen den Asteroiden und den periodischen Kometen.

Die große Frage der Astronomie ist die vollkommene und strenge Prüfung des Newtonschen Gravitationsgesetzes. Dieses Gesetz hat die Beobachtungen während anderthalb Jahrhunderten so gut dargestellt, daß allgemein der Glaube herrscht, daß das Gesetz sich auch für alle Zeiten als wahr erweisen wird und daß man finden wird, es beherrsche die Bewegungen der Sterne ebenso wie die unseres Sonnensystems. Der Beweis für diese Verallgemeinerung ist kumulativ und streng. Es wird ein wundervolles Resultat sein, wenn dies Gesetz streng gültig befunden sein wird für alle Zeiten, durch das ganze Weltall. Die Zeit bringt sicherlich für alle Theorieen strenge Prüfungen. Wir wissen, daß das Gravitationsgesetz modifiziert ist in den Bewegungen der Materie, welche die Kometenschweife bildet. In der Theorie des Merkurs ist eine Anomalie, welche das Gesetz nicht erklärt, und die Bewegung unseres Mondes ist noch nicht durch die Theorie dargestellt. Die Mondtheorie ist sehr verwickelt und schwierig, aber es scheint nicht wahrscheinlich, daß der Fehler in Hansens Theorie aufgefunden werden wird durch Neuberechnung der periodischen Koeffizienten, welche bereits von vielen Mathematikern und Astronomen und in guter Übereinstimmung von Hansen und Delaunay nach sehr verschiedenen Methoden berechnet worden sind. Hansen war ein sehr geschickter Rechner, aber er mag eine Übereinstimmung mit den Beobachtungen von 1750 bis 1850 erzwungen haben durch Benutzung eines langperiodischen Koeffizienten von irrigem Wert. Zweifellos wird der Irrtum dieser Theorie entdeckt werden. Von allen Theorieen jedoch bleibt ungelöst die Schwierigkeit, die Bewegungsgleichungen so aufzulösen, daß das Resultat mit Sicherheit auf lange Zeitperioden angewendet werden kann. Bis dies geschehen, werden wir nicht im stande sein, unser Gesetz der Kreuzprobe zu unterwerfen.

Die Konstanten, welche in die Theorieen der Planeten und des Mondes eingehen, müssen aus den Beobachtungen gefunden werden. Um Beobachtungen, die in entlegenen Epochen gemacht sind, zu vergleichen, müssen die Bewegungen der Ebene, auf die Bezug genommen wird, genau bekannt sein und auch die Bewegung unseres Sonnensystem im Raume. Da die Sterne unsere Bezugspunkte sind, müssen ihre Stellungen und Eigenbewegungen mit großer Sorgfalt

studiert werden. Dieses Gebiet der Astronomie ist zur hohen Rangstufe gebracht durch Bessels Genie, dessen Arbeiten eine Epoche in der modernen Astronomie bilden. Der neuliche Fortschritt in der Bestimmung der Sternörter in allen Teilen des Himmels wird eine große Hilfe sein für die Untersuchungen der Zukunft. Wir müssen Sternwarten haben, an denen sorgfältige, ununterbrochene Beobachtungen gemacht werden. Unser Land ist gut gelegen, um die Arbeiten Europas zu ergänzen, und wir hoffen, es wird niemals verfehlen, seinen Beitrag zu den Annalen der Astronomie zu liefern. Die amerikanischen Astronomen müssen Schritt halten mit den Verbesserungen zur Vermehrung der Leichtigkeit und Genauigkeit der Anstellung von Beobachtungen. Das Spektroskop hat ein neues Element in die Bewegungen der Sterne eingeführt, ganz abgesehen von den interessanten physikalischen Resultaten, die seine Anwendung ergeben. Die Photographie wird große Hilfe leisten in der Bestimmung der relativen Positionen der Sterne und in der Herstellung von Himmelskarten. Alle neuen Methoden werden einer Prüfung und Kritik bedürfen, da sie neue Fehlerquellen bringen. Vor fünfzig Jahren glaubte man, der Chronograph werde die Genauigkeit der Rektaszensionen bedeutend steigern. Er hat dies direkt nicht in großem Umfang getan, aber er vermehrte die Leichtigkeit und Schnelligkeit des Beobachtens. Wir müssen daran erinnern, daß astronomische Resultate schließlich von den Meridianbeobachtungen abhängen, und daß es die Pflicht der Astronomen ist, diese ununterbrochen von Generation zu Generation zu machen. Auf diesem Wege werden wir den mächtigen Einfluß der Zeit beizutragen zu der Kontrolle und Lösung unserer Probleme kennen lernen. Es gibt einen Punkt, wo eine Reform notwendig sein möchte wegen des toten Gewichtes der großen und anschwellenden Bände, welche von den Sternwarten und wissenschaftlichen Instituten herausgegeben werden. Das Verlangen nach Publikation ist stark, aber die Resultate müssen gut diskutiert und angeordnet sein, so daß der Druck abgekürzt werden kann. Anderenfalls werden unsere Publikationen lästig werden, und wenn sie in Bibliotheken aufgespeichert sein werden, mag ein künftiger Kalif Omar versucht sein, sie zu verbrennen. Selbst die Mathematik scheint unter einer ähnlichen Last zu leiden und viel von ihrem gedruckten Stoff mag bestimmt sein, zu nutzlosem Staub zu vermodern.

In einer nicht entlegenen Zukunft wird die Sternastronomie ein großes und interessantes Untersuchungsfeld werden. Die Daten für die Bewegungen der Sterne werden besser bekannt sein, aber diese Bewegungen sind langsam und der Astronom von heute blickt mit Neid auf den Astronomen, der ein Jahrhundert später leben wird, wo die Zeit diese Bewegungen entwickelt haben wird. Viel kann getan werden durch stetige und sorgfältige Arbeit der Beobachtung und der Diskussion und die Anhäufung genauer Daten. Hier kann jeder einzelne von uns sein Scherflein beitragen. Aber die großen Staffeln des Fortschrittes in der Wissenschaft sind von Bestrebungen der Individuen gekommen. Schulen und Universitäten helfen dem Wissen vorwärts, indem sie vielen Studenten Gelegenheit geben, die gegenwärtigen Zustände kennen zu lernen, und aus ihnen kann ein Genie wie Lagrange oder Gauss erstehen, um schwerwiegende Fragen zu lösen und die Wege zu bahnen für künftigen Fortschritt. Dies ist ungefähr alles, was die Schule tun kann. Wir brauchen eine Reihe von Männern, welche ihr Leben dem ruhigen, ununterbrochenen Studium widmen können. Als er dem jungen Laplace zu einer Stellung half, in der er sein Leben der Forschung widmen konnte, hat d'Alembert mehr für den Fortschritt der Astronomie getan als alle Universitäten Europas.

[Zum Schluß seiner Rede geht Herr Hale auf den Einfluß der Wissenschaft und besonders der Astronomie auf die Kulturentwickelung der Individuen und der Völker ein und führt aus, wie die Beschäftigung mit der Wissenschaft, diesem Interpreten der Natur, die Menschen veredelt und versöhnt durch die Erkenntnis der Wahrheit.]

L. Rhumbler: Der Aggregatzustand und die physikalischen Besonderheiten des lebenden Zellinhaltes. (Zeitschr. f. allg. Physiol. 1902, I, 279—388; 1903, II, 183—340.)

Die Frage, ob dem Protoplasma fester oder flüssiger Aggregatzustand zuzuschreiben sei, ist in der letzten Zeit vielfach diskutiert worden, ohne daß es bisher gelungen wäre, eine Übereinstimmung unter den verschiedenen Beobachtern herbeizuführen. Es liegt dies, wie Herr Rhumbler in der Einleitung der vorliegenden, umfangreichen Arbeit hervorhebt, einmal daran, daß die Begriffe „fest“ und „flüssig“ noch nicht so sicher definiert werden können, wie dies notwendig wäre, um im einzeln gegebenen Falle einen Zweifel auszuschließen; ferner daran, daß bei vielen Substanzen — z. B. den Kolloiden — zwischen festem und flüssigem Zustand keine scharfe Grenze besteht; endlich aber auch daran, daß der Begriff „Protoplasma“ gegenwärtig durchaus nicht von allen Forschern in gleichem Sinne gefaßt wird, und daß das Protoplasma — mögen wir diesen Begriff so eng fassen, wie wir wollen — in keinem Falle eine homogene Substanz ist.

Um zunächst für die vorliegende Untersuchung eine bestimmte Grundlage zn gewinnen, geht Verf. davon aus, daß ein echter flüssiger Körper stets ausgezeichnet sei durch den Mangel jeder meßbaren inneren Elastizität, so daß eine beliebige Verschiebung seiner einzelnen Teile möglich sei; ferner durch Inkompressibilität gegenüber Drucken von nicht zu großer Stärke, welche zur Folge hat, daß ein Druck sich in einer Flüssigkeit nach allen Seiten mit gleicher Stärke fortpflanzt; endlich aber auch durch ein Verhalten, welches den folgenden drei Kapillaritätsgesetzen entspricht: 1. An den freien Oberflächen der Flüssigkeiten herrscht eine kontraktive Oberflächenspannung, welche bewirkt, daß die Oberfläche unter allen Umständen so klein wird, wie die jeweilig herr-

schenden Bedingungen dies gestatten (relative Minimalflächen). 2. Diese Oberflächenspannung erfährt eine Änderung da, wo die Oberfläche mit anderen Körpern in lokal beschränkte Berührung kommt; sie kann also, wenn die Flüssigkeitsoberfläche verschiedene Körper berührt, an verschiedenen Stellen verschieden groß sein; eine Folge dieses Gesetzes ist die Konstanz der Randwinkel, die sich darin äußert, daß eine Flüssigkeitsfläche eine von ihr berührte Wand stets unter ein und demselben Winkel schneidet. 3. Wenn das Niveau einer Flüssigkeit innerhalb einer Kapillarröhre steigt oder sinkt, so gilt dabei der Satz: das Gewicht G der an der Längeneinheit des Flüssigkeitsrandes emporgehobenen Flüssigkeitsmasse ist gleich der Kohäsionskonstanten α der Flüssigkeit mal dem Kosinus des Randwinkels Θ. Indem Verf. nun weiter ausführt, daß ein Substanzgemenge, welches sich im ganzen als flüssig erweist, auch aus lauter flüssigen Komponenten bestehen müsse, stellt er sich die Aufgabe, den gesamten Zellinhalt an der Hand der oben bezeichneten Merkmale auf seinen Aggregatzustand zu prüfen, und kommt auf Grund dieser Prüfung zu dem Ergebnis, daß das von ihm untersuchte Objekt, der Zellinhalt, in allen diesen Punkten sich wie eine Flüssigkeit verhalte; daß diejenigen Erscheinungen, in denen er von den an homogenen Flüssigkeiten abgeleiteten Sätzen abweiche, sich leicht durch seine Inhomogeneität erklären lassen und daß folglich auch das Protoplasma, welches — wie man dieses Wort auch definieren möge — doch einen Teil des als flüssig erwiesenen Zellinhalts darstelle, gleichfalls als ein flüssiger Körper angesehen werden müsse. Aus der Beweisführung des Verfassers seien nachstehend die wesentlichsten Punkte hervorgehoben:

Das erste Kriterium des flüssigen Aggregatzustandes stellt der Mangel innerer Elastizität dar. Verf. weist nun darauf hin, daß der Zellinhalt einer eigenen Gestalt ermangele. Diese werde vielmehr durch die Zellwand bestimmt und gehe nach Zerstörung derselben verloren. Der seiner Hülle beraubte Inhalt eines Amphibien- oder Froscheies breitet sich auf dem Objektträger oder zwischen diesem und dem Deckglase aus. Dabei entstehen, infolge der nicht überall gleichen Konsistenz der Flüssigkeit lokale Wirbel, durch welche die Dotterkörperchen mit großer Geschwindigkeit umherbewegt werden. Im reifen Froschei, nach Ausstoßung des zweiten Richtungskörpers, sinkt der schwerere, weiße, die Dotterkörperchen enthaltende Teil des Dotters unter dem Einfluß der Schwere nach unten. In Prothalliumzellen von Chara foetida sah Verf., wie kleinste Teilchen von 1,2 bis 1,5 μ Durchmesser beliebig umhergewirbelt wurden; eine durch leichten Druck hervorgerufene lokale Einschnürung hatte zur Folge, daß zunächst diese Körperchen, dann auch die zähflüssigeren Bestandteile des Protoplasmas aufgehalten wurden, und nur die dünnflüssige Substanz ungehindert weiterströmte. Sowohl diese „Entmischung“ als auch die übrigen erwähnten Erscheinungen seien nur verständlich bei der Annahme einer flüssigen Natur des Protoplasmas.

Die Inkompressibilität prüfte Verf., da exakte Volumbestimmungen in Anbetracht der sehr geringen Größe der hier in Frage kommenden Objekte nur sehr schwer ausführbar sein würden, in der Weise, daß er untersuchte, ob die Strömungsgeschwindigkeit durch einen Druck von mäßiger Stärke beeinflußt würde. Durch einen hierfür konstruierten Depressor, welcher mit Gewichten bis zu 300 g belastet wurde — was einem Druck von 7 Atmosphären entspricht —, ließ er das Deckglas auf die zur Untersuchung dienenden Charazellen drücken und beobachtete, daß die Strömungsgeschwindigkeit durch Verminderung oder Vermehrung des Druckes innerhalb der angegebenen Grenzen gar nicht, wohl aber durch Temperaturdifferenzen beeinflußt werde. Auch ging die Strömung in dem unter dem Deckglase hervorragenden Teil der Chara ebenso schnell vor sich wie unter dem Glase. Wurde die Belastung bis auf 500 g (= 10,4 Atm.) gesteigert, so zeigte sich eine Verlangsamung der Strömung, welche auch nach dem Aufhören des Drucks noch mehrere Stunden anhielt — in einem Falle starb die Zelle bald ab — und welche Verf. durch eine dauernde Schädigung der Zelle infolge des zu starken Druckes erklärt. Intermittierender Druck durch wiederholtes Aufklopfen mit der Nadel auf das Deckglas bewirkte, daß die genannten kleinsten Körperchen (1,2 bis 1,5 μ Durchmesser) ruckweise vorwärts geschleudert wurden, während größere (12 μ Durchmesser) pendelartig hin und her schwankten, wie es den Schwankungen einer Flüssigkeit entspricht. Kontrollversuche mit Ricinusöl, in welchem Karminkörperchen suspendiert waren, zeigten ein entsprechendes Verhalten. Wurden dagegen die lebenden Charazellen vorsichtig in lauwarme Gelatinelösung eingebettet, die beim Erkalten bis auf Zimmertemperatur erstarrte, so ging die Strömung ungestört fort, das Aufklopfen mit der Nadel rief aber nun nicht mehr die beschriebenen Wirkungen hervor. Verf. schließt daraus, daß ein fester Körper, wie die Gelatine, den Druck nicht weiter leitet, daß demnach alle hier beobachteten Erscheinungen nur durch flüssigen Zustand des Plasmas zu erklären seien.

Eingehend erörtert Verf. dann das Verhalten verschiedener Zellinhalte zu den oben angeführten Kapillaritätsgesetzen. Der schon von einer Reihe anderer Autoren betonte Umstand, daß die Zellen sowie ihre Bestandteile danach streben, sich mit Minimalflächen zu umkleiden, ist an sich für die flüssige Natur des Protoplasmas noch nicht beweisend, da eine gedehnte, nach Verkürzung strebende Haut dasselbe Bestreben zeigt und solche elastisch geformte Häute, z. B. bei Pflanzenzellen, häufig vorhanden sind. Es bedarf daher zur Entscheidung der Frage, ob der Zellinhalt sich mit Bezug auf die Kapillaritätserscheinungen wie eine Flüssigkeit verhält, eingehenderer Prüfung. Dabei fällt nun zunächst eine Inkongruenz auf: Spritzt man über die Oberfläche eines von suspendierten Karminkörnchen erfüllten Ricinus-

öltropfens, der etwa in Wasser eingebettet ist, mittels einer Pipette einen feinen Wasserstrahl, so bewegen sich gleichzeitig die Karminkörperchen in der gleichen Richtung; behandelt man in derselben Weise eine lebende Amöbe, so werden die Strömungen im Innern derselben dadurch in keiner Weise beeinflußt, dagegen zeigen abgestorbene Amöben — falls sie nicht, wie dies die Regel ist, zerplatzen — ein eben solches Verhalten wie homogene, leblose Tropfen. Ähnliches beobachtete Verf. an Actinophrys sol, welche nach dem Absterben Algenfäden umfließt und in ihren Körper aufnimmt, was sie bei Lebzeiten nicht tut. Versuche mit isolierten Blastomeren ergaben, daß auch hier die Wand sich nicht ohne weiteres wie eine Flüssigkeitsoberfläche verhält. Eine Erklärung für dieses Verhalten findet Verf. in der Zusammensetzung des Plasmas aus zähflüssigeren und dünnflüssigeren Substanzen in der Art, wie die Bütschlische Wabentheorie sie darstellt. Mischt man Gummi arabicum mit einem Öl zu einer Emulsion, in welcher die einzelnen kleinen Öltröpfchen voneinander getrennt liegen, und verfährt mit dieser Emulsion wie mit dem oben erwähnten Öltropfen, so geraten die Tröpfchen gleich den Karminkörnern in wirbelnde Bewegung; fügt man jedoch der Mischung so viel Öl hinzu, daß die Tropfen sich gegenseitig abplatten und die ganze Mischung ein schaumiges Gefüge bekommt, so hört dies auf, der Schaum verhält sich nun in dieser Beziehung wie eine lebende Amöbe. Mechanisch ist dies dadurch zu erklären, daß sich auch an den Grenzflächen jeder einzelnen Schaumkammer die Oberflächenspannung einstellt, und zwar an jeder Wand beiderseits, an jeder Oberfläche, so daß jede Wandung eine Spannung aufweist, die gleich dem doppelten Betrage der gewöhnlichen Oberflächenspannung ist. Die Wandsysteme halten durch ihre Spannung die Schaumoberfläche fest, so daß sie den äußeren Strömungen nicht zu folgen vermag. Je feiner der Schaum ist, um so größer muß die Zahl der Schaumwände und um so stärker die in demselben wirkende Spannung sein. Verf. erörterte die Frage, ob die hier diskutierten Erscheinungen sich auch durch Annahme einer — wenn auch sehr dünnen — festen Membran oder einer sehr dünnflüssigen Oberflächenschicht erklären lassen, und kommt in beiden Fällen zu negativen Ergebnissen.

Auch besteht, im Gegensatz zu dem Verhalten homogener Flüssigkeitstropfen, in der lebenden Zelle eine innere Spannung, welche darin zum Ausdruck kommt, daß, wie Verf. an der Hand einiger Beispiele entwickelt, lebende Zellen sich äußeren Druck- und Zugwirkungen gegenüber wie knetbar plastische Massen verhalten, während abgestorbene Zellen das Verhalten einfacher Flüssigkeitstropfen zeigen, welche sich in der Richtung der Druckabnahme fortbewegen. Herr Rhumbler erörtert die Bedeutung dieser Vorgänge für das Verständnis ontogenetischer Vorgänge und betont, daß der hier zu beobachtende typische Gegensatz im Verhalten lebender und abgestorbener Zellen die seiner Zeit von Roux bei Froschblastomeren und vom Verf. bei Tritonblastomeren beobachteten Erscheinungen des Cytotropismus als wahre Lebenserscheinungen erkennen lasse.

Eine zweite Inkongruenz zwischen dem lebenden Zellinhalt und einfachen Flüssigkeitstropfen wird durch die Inhomogeneität des ersteren bedingt. Die verschiedenen besonderen Ausgestaltungen im Innern der Zelle (Kern, Vakuolen, Einschlüsse) und an der Oberfläche derselben (Cilien, Pseudopodien, Poren der Thalamophoren, Tüpfel der Pflanzenzellen) deuten darauf hin, daß die Zelle nicht überall dieselbe Schaumstruktur besitzt, sondern daß das Alveolenwerk der Zelle an verschiedenen Stellen verschiedene Beschaffenheit zeigt. Auf diese Weise läßt es sich auf Grund der Wabentheorie verstehen, daß der Zelle trotz des flüssigen Aggregatzustandes ihres Inhalts eine bestimmte, eben durch die verschiedenen Spannungsverhältnisse bedingte Struktur zukommt. Auch erklärt diese inhomogene Zusammensetzung der Zellen, daß dieselben nicht von absoluten, sondern nur von relativen Minimalflächen begrenzt erscheinen, d. h. von solchen, die so klein sind, als die jeweiligen Zug- und Druckkräfte ermöglichen.

Lassen sich somit die an lebenden Zellen beobachteten Erscheinungen mit den Forderungen des ersten der drei Kapillaritätsgesetze vereinigen, so erörtert Verf. im weiteren Verlauf nunmehr das zweite dieser Gesetze. Den Beweis dafür, daß auch dieses auf das Verhalten der lebenden Zellsubstanz Anwendung findet, entnimmt Herr Rhumbler vor allem dem Aufbau der Foraminiferenschalen, welchen er sehr eingehend an der Hand zahlreicher Beispiele erörtert. Ohne daß hier auf alle Einzelheiten dieser Untersuchungen eingegangen werden könnte, sei hervorgehoben, daß Verf. allenthalben das Gesetz von der Konstanz der homologen Randwinkel bestätigt fand, d. h. daß für jede Spezies die Randwinkel, d. h. die von einer neugebildeten Kammerwand mit der nächstvorhergehenden gebildeten Winkel eine ganz bestimmte Größe haben. Die Konstanz bezieht sich aber nur auf die Gehäuse derselben Spezies, während diejenigen verwandter Arten nicht einmal ähnlich zu sein brauchen. Verf. betont, daß dieses eigentümliche Verhalten nur unter der Voraussetzung eines flüssigen Aggregatzustandes des Zellinhalts verständlich ist, und führt im einzelnen — an der Hand einiger interessanter Kontrollversuche, welche zeigten, wie sich durch Übergießen von Quecksilbertropfen mit Chromsäure, welches zur Bildung einer festen Hülldecke und durch den Druck veranlaßter Umformungen führt, künstlich die Formen monothalamer Foraminiferen kopieren lassen — aus, wie das ganze Formengewirr der Foramininferenschalen sich als ein (direktes oder indirektes) Abscheidungsprodukt einer inhomogen zusammengesetzten und inhomogen gespannten Flüssigkeit darstellt, deren Inhomogeneität bei den verschiedenen Formen eine verschiedene, bei den Individuen ein und derselben Spezies aber eine gleiche oder doch wenigstens sehr ähnliche ist. Verf. berührt sich hier vielfach mit den schon vor längerer Zeit (vgl. Rdsch. VII, 1892, 442) veröffentlichten Studien Dreyers

über die Bildung der Radiolariengehäuse, und weist darauf hin, daß die prinzipielle Übereinstimmung der an verschiedenen Organismen gewonnenen Resultate für die Richtigkeit der daraus gezogenen Schlußfolgerungen spreche.

Stößt die Oberfläche einer Flüssigkeit nicht an eine feste Wand, sondern an zwei andere Flüssigkeiten an, mit denen sie sich nicht mischt, und ist die Spannung zwischen zweien der beiden größer als zwischen je zweien der anderen, so breitet sich die dritte zwischen den beiden ersten in Gestalt eines feinen Häutchens aus; so z. B. Öl zwischen Wasser und Luft, welch letztere in diesem Falle die Stelle der dritten Flüssigkeit vertritt. Da die Oberflächenspannung des Wassers sehr groß ist, so breiten sich die meisten einheitlichen Flüssigkeiten, soweit sie sich nicht mit Wasser mischen, auf diesem aus, wobei möglichste Reinheit derselben die notwendige Vorbedingung ist. Mit Rücksicht auf diesen letzteren Umstand mißt Verf. den überwiegend negativen Erfolgen bei seinen die Ausbreitungsfähigkeit von Amöbenplasma auf Wasser betreffenden Versuchen — nur bei A. limicola führten dieselben zum Ziel — keine Beweiskraft gegen die flüssige Natur des Zellinhalts bei; dagegen breitete sich der lebende Inhalt der Blastomeren von Fröschen und Titonen, sowie Hühnereigelb, wie jede Flüssigkeit auf dem Wasser aus.

Ebenso stieg der Inhalt von Frosch- und Tritoneiern, sowie Hühnereigelb, wenn sie unmittelbar nach dem Entfernen der Eihülle mit einer Kapillarröhre in Verbindung gebracht wurden, ziemlich rasch in dieser aufwärts, doch machten zahlreiche Umstände — Schwierigkeit, die Verunreinigung der Eisubstanz zu vermeiden, das schnelle Erstarren letzterer an der Luft, die Verdunstung des in derselben enthaltenen Wassers u. dergl. — eine exakte Bestimmung der Oberflächenspannung auf Grund dieser Versuche unmöglich. Auch ist Verf. nicht völlig sicher, ob der Eiinhalt im Augenblick des Aufsteigens noch lebendig war, wenn auch das Aussehen desselben dafür sprach. Jedenfalls widersprechen die Ergebnisse der Annahme eines auch bei Lebzeiten flüssigen Aggregatzustandes nicht. Auch bei Myxomycetenplasmodien ließ sich ein Aufsteigen in Kapillarröhren feststellen.

In einem Schlußkapitel erörtert Verf. die Frage, inwieweit die hier besprochenen Tatsachen und Versuche, unsere Kenntnis von der feineren Struktur der Zellen zu fördern, geeignet sind, und findet in derselben neue, wesentliche Stützen für Bütschlis Wabentheorie. Die Versuche mit abgestorbenen Blastomeren und Amoeben (s. o.) zeigten, daß diese sich vollkommen verhalten wie homogene Flüssigkeiten. Trotzdem aber lösen sich diese im umgebenden Wasser nicht auf. Damit entfalle die Berechtigung des seiner Zeit von O. Hertwig gegen Bütschli erhobenen Einwandes, daß die Eiweißverbindungen der Hyaloplasmalamellen sich in dem wasserhaltigen Enchylema lösen müßten. Daß der Wabenbau nur in sehr seltenen Fällen direkt sichtbar sei, sei kein wesentlicher Einwand, da auch Zellen bei vielen Objekten im Leben nicht zu erkennen seien, übrigens alle übrigen Theorieen über den feineren Bau der Zellen demselben Einwand unterliegen würden. Daß auch konservierte Objekte den Wabenbau nicht immer erkennen lassen, könne recht wohl auf Veränderungen beruhen, welche durch die Konservierung hervorgerufen seien.

Trotzdem will Verf. aus seinen Untersuchungen nicht Schlüsse auf Objekte anderer Art ziehen und seine Folgerungen nicht vorzeitig verallgemeinern. Er faßt daher seine Ergebnisse einstweilen folgendermaßen zusammen:

Der lebende Zellinhalt: 1. Protoplasmaströmung zeigender Zellen, 2. derjenige amöboider Zellen und 3. derjenige der Eier und früher Embryonalzellen besitzt einen flüssigen Aggregatzustand und hat die mechanischen Besonderheiten eines inhomogen komponierten Schaumgemenges. R. v. Hanstein.

J. Hartmann: Über einen neuen Zusammenhang zwischen Bogen- und Funkenspektren. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1903, S. 234—244.)

Nachdem Verf. jüngst gemeinsam mit Herrn Eberhard gefunden, daß ein unter Wasser zwischen verschiedenen Metallelektroden brennender Bogen in seinem Spektrum Linien zeigt, die sonst nur im Funkenspektrum beobachtet werden (s. Rdsch. 1903, XVIII, 188), ist es ihm nun gelungen, auch in der atmosphärischen Luft das Bogenspektrum in das Funkenspektrum überzuführen, und hierdurch einen wichtigen Fortschritt in der Deutung der Spektralerscheinungen zu inaugurieren.

Die Versuche bezogen sich zunächst auf das Bogenspektrum des Magnesiums, in welchem schon frühere Beobachter die nur im Funkenspektrum sichtbare Linie λ 4481 wahrgenommen, wenn der Bogen zwischen zwei Magnesiumstäben brannte. Herr Hartmann hatte das Spektrum mehrmals photographiert, aber stets von dieser Linie nur schwache Spuren erhalten, während Crew im „rotierenden Bogen“ diese Linie sogar als eine der stärksten beschrieben und mindestens zehnmal stärker als die benachbarte Bogenlinie λ 4352. Eine erneute Aufnahme des Spektrums des ruhig brennenden Metallbogens bei einer Stromstärke von 6 Ampère und 120 Volt Spannung zeigte nun, daß die Linie λ 4481 in der Tat auch im Spektrum des ruhigen Bogens vorhanden ist, daß sie aber, wie bei der Funkenentladung, hauptsächlich an den Elektroden auftritt, in der Mitte des 8mm langen Bogens hingegen kaum zu sehen war. Aber selbst in der Nähe der Elektroden war die Intensität erheblich geringer als die der Linie λ 4352, so daß die Beobachtung Crews nicht erklärt war.

Herr Hartmann variierte nun bei gleich bleibender Spannung von 120 Volt die Stromstärke durch Einschaltung von Widerständen und fand das überraschende Resultat, daß die Linie λ 4481 um so kräftiger auftrat, je geringer die Stromstärke war. Die Intensität der Linie im Licht des Gesamtbogens war bei 8 Amp. = 0,03, bei 6 Amp. = 0,05, bei 3 Amp. = 0,5, bei 0,8 Amp. = 3 und bei 0,4 Amp. = 10. Die Zunahme der Stärke der Funkenlinie im Vergleich zur Bogenlinie mit abnehmender Stromstärke ist eine so regelmäßige, daß vorausgesagt und durch den Versuch bestätigt werden konnte, daß bei 2 Amp. beide Linien gleich erscheinen. Dieses Ergebnis widerlegte ganz zweifellos die bisher ziemlich allgemein verbreitete Annahme, daß die Linie λ 4481 ein Zeichen sehr hoher Temperatur der Metalldämpfe sei; denn bei 8 Amp. waren die Elektroden fast bis zum Schmelzen erhitzt, bei 0,4 Amp. hingegen völlig kalt, die Helligkeit

der Funkenlinie aber übertraf im letzteren Falle sehr bedeutend die Helligkeit im stark erhitzten Bogen. Da auch die Nähe der Elektroden im kleinen Bogen die intensive Entwickelung der Linie λ 4481 nicht zu erklären vermag, so müssen vielmehr in demselben mit seiner niedrigeren Temperatur besondere Verhältnisse obwalten, welche die Entstehung der Molekularschwingungen, denen die Linie λ 4481 entspricht, begünstigen.

Welches diese Verhältnisse sind, läßt sich zur Zeit noch nicht bestimmt sagen. Es könnte einerseits in Frage kommen, daß bei den Messungen der „kleine Bogen" sehr häufig erlosch und viele hundert mal angezündet werden mußte, wodurch neue, vom ruhigen, stetigen Brennen differente Vorgänge im Bogen veranlaßt wurden. Andererseits könnte die Linie λ 4481 gerade eine Linie „niedriger Temperatur" sein, entsprechend der Erfahrung, daß auch im Funkenspektrum die Intensität dieser Linie abnimmt, wenn sich die Elektroden zum Schmelzen erhitzen. Man kann sich hiervon Rechenschaft geben, wenn man bedenkt, daß beim Erhitzen starke Verdampfung des Metalls eintritt, welche den Widerstand des Dielektrikums verringert und die Intensität dieser Linie vermindert, ganz ebenso wie nach Versuchen des Verf. eine Widerstandsabnahme infolge der Evakuierung. Hiernach würde scheinen, daß die Linie λ 4481 durch die Schwingungen stark geladener Teilchen entsteht und daher abgeschwächt erscheint, wenn eine solche Ladung durch die starke Verdampfung des Metalls beim Erhitzen verhindert wird.

Für die zweite Deutung des Auftretens der Funkenlinie 4481 im Bogenspektrum des Magnesiums bei verminderter Stromstärke sprechen noch einige andere Erfahrungen am Magnesium und das analoge Verhalten des Wismut- und des Bleispektrums, auf welche hier unter Verweisung auf das Original nicht eingegangen werden soll.

Schließlich hat Herr Hartmann seine Auffassung von der Ursache des Auftretens von Funkenlinien im Bogenspektrum noch dadurch einer Prüfung unterzogen, daß er bei konstanter Stromstärke durch Verminderung der Spannung die Wärmeentwickelung und die Verdampfung des Metalls verringerte. In der Tat erhielt er dementsprechend mit einem Strom von 4 Amp. bei 20 Volt Spannung die relative Intensität der Linie λ 4481 = 10, während mit demselben Strom und 120 Volt Spannung die Intensität = 0,3 war.

„Alle von mir beschriebenen Beobachtungen, sowie auch die Resultate zahlreicher anderer Beobachter, von denen ich oben nur einige erwähnt habe, weisen darauf hin, daß die Funkenlinien nicht einer thermischen Strahlung, sondern vielmehr einer Elektrolumineszenz entsprechen." Dieser Gedanke wurde bereits 1888 von Liveing und Dewar ausgesprochen, hatte aber keine Beachtung gefunden und war durch die (nach den vorstehenden Versuchen nicht mehr aufrecht zu haltende) Vorstellung verdrängt worden, daß das Spektrum der Gase nur eine Funktion der Temperatur sei. Die hierauf basierten Schlußfolgerungen, die in der Astrophysik, speziell aus dem Auftreten der Magnesiumlinie 4481, über die Temperatur der Himmelskörper abgeleitet worden, bedürfen somit einer wesentlichen Korrektur.

Von besonderer Wichtigkeit ist die experimentell festgestellte Tatsache, daß das Spektrum der Metalle in einer Wasserstoffatmosphäre sich wesentlich verändert (vergl. auch Rdsch. XVII, 603). Verf. hat bei der Aufnahme eines Bogens, der in Wasserstoff mit 120 Volt und 0,3 Amp. brannte, keine Spur der Bogenlinien, dagegen die Linie 4481 als stärkste Linie des Spektrums und außerdem nur noch die 3 Linien 3830, 3832, 3838 und sehr schwach die b-Gruppe erhalten. Bedenkt man, daß alle Sterne des ersten Typus durch starkes Überwiegen des Wasserstoffs in ihren Atmosphären sich auszeichnen, so wird man zu ihrer Deutung nur Beobachtungen in Wasserstoffatmosphären heranziehen dürfen und keineswegs das Auftreten von Funkenlinien in Sternspektren als Beweise für die hohe Temperatur derselben gelten lassen.

H. Moissan und J. Dewar: Über das Festwerden des Fluors und über die Verbindung des festen Fluors mit flüssigem Wasserstoff bei — 252,5°. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI. p. 641—643.)

Nachdem die Herren Moissan und Dewar 1897 das Fluor bei — 187° verflüssigt hatten und bei dieser niedrigen Temperatur das Aufhören der Reaktion dieses Stoffes gegen Silicium, Kohlenstoff, Bor und Quecksilber, aber noch eine sehr lebhafte Verbindung mit Wasserstoff oder festem Terpentinöl konstatiert hatten (vergl. Rdsch. 1897, XII, 458, 628), haben sie die Versuche unter Verwendung von flüssigem Wasserstoff, der eine Temperatur von — 252,5° oder 20,5° abs. erzeugt, weiter fortgesetzt. Die frühere Erfahrung, daß das von Fluorwasserstoffsäure vollständig befreite Fluor Glas nicht angreift, ermöglichte es, das Fluor in dünnwandigen Glasgefäßen der abkühlenden Wirkung des siedenden, flüssigen Wasserstoffs zu exponieren.

Eine mit Fluor gefüllte, zugeschmolzene Glasröhre wurde zunächst in bei Atmosphärendruck siedenden, flüssigen Sauerstoff getaucht und hier keine Spur von Kondensation beobachtet. Sodann wurde sie langsam in ein doppelwandiges Gefäß mit flüssigem Wasserstoff gesenkt und in dem Wasserstoffdampf allmählich abgekühlt. Man sah bald eine gelbe Flüssigkeit sich verdichten, welche wieder gasförmig wurde, wenn man die Röhre einige Zentimeter über die Oberfläche des flüssigen Wasserstoffs hob. Nachdem man sie wieder abgekühlt und in den flüssigen Wasserstoff untergetaucht, sah man wieder die gelbe Flüssigkeit sich bilden und in kürzester Zeit wurde dieselbe auch fest. Beim Herausheben der Röhre aus dem flüssigen Wasserstoff schmolz der feste Körper und dann verdampfte die entstandene, gelbe Flüssigkeit.

Wurde die Röhre ganz in den flüssigen Wasserstoff getaucht und daselbst lange genug gelassen, damit sie die Temperatur 20,5° abs. annahm, so wurde das anfangs gelbe, feste Fluor weiß. Ähnlich verhalten sich bekanntlich Chlor, Brom und Schwefel; auch sie und viele andere Körper verlieren bei sehr niedriger Temperatur ihre Farbe und werden weiß. Wurde die mit Fluor gefüllte Röhre in flüssigen Stickstoff gesetzt, so wurde eine bestimmte Menge des Fluors flüssig, ohne zu erstarren; auch wenn durch Druckverminderung die Temperatur weiter erniedrigt wurde, erhielt man kein Erstarren des Fluors, und so konnte festgestellt werden, daß es noch bis — 210° flüssig bleibt. Der Schmelzpunkt des festen Fluors wurde mit dem des festen Sauerstoffs verglichen und in mehreren Versuchen gleich 40° abs. oder — 233° C gefunden.

Von besonderem Interesse sind die Versuche über die Verwandtschaft des Fluors bei diesen tiefen Temperaturen. Eine dünne Glasröhre wurde mit etwa 40 cm³ gasförmigen Fluors gefüllt, das vollständig frei war von Fluorwasserstoffspuren. An einem Ende der Röhre wurde das Fluor vollkommen erstarrt und die Röhre dann in etwa 100 cm³ flüssigen Wasserstoffs getaucht. Nachdem sie die Temperatur des Mediums angenommen, wurde die Spitze, die das feste Fluor enthielt, abgebrochen, so daß dieses mit dem flüssigen Wasserstoff in Berührung kam. Bald trat eine heftige Explosion ein unter Entwickelung von so viel Wärme, daß die Masse glühend wurde und der Wasserstoff sich entzündete. Die Explosion hatte die Glasröhre und das doppelwandige Gefäß zu Pulver zertrümmert.

Dieser auffallende Versuch zeigt, daß bei so energisch reagierenden Stoffen wie Fluor und Wasserstoff die Affinität sich auch bei sehr niedrigen Temperaturen erhält und daß bei 20° abs. noch manche Verbindungen entstehen können.

Das Erstarren des Fluors bildet einen weiteren Fortschritt auf dem bisher erfolgreich beschrittenen Wege, die Gase in den flüssigen und festen Zustand überzuführen; gegenwärtig ist das Helium das einzige Gas, das noch nicht in den festen Zustand hat übergeführt werden können.

R. Woltereck: Trochophora-Studien. I. Über die Histologie der Larve und die Entstehung des Annelids bei den Polygordius-Arten der Nordsee. 71 S. m. 11 Tafeln. Fol. (Zoologica, XIII, 4.—6. Liefg. Stuttgart 1902, Nägele.)

Obgleich die in der Nordsee vorkommenden Polygordiusarten denen des Mittelmeers so ähnlich sind, daß z. B. der nördliche P. lacteus von dem südlichen P. neapolitanus kaum zu unterscheiden ist, so entwickeln sich die Arten der beiden Meere eigentümlicherweise nach einem ganz verschiedenen Typus. Hatschek hatte seiner Zeit bei seinen grundlegenden Untersuchungen über die Entwickelung von P. neapolitanus beobachtet, daß der spätere Wurmkörper zapfenartig an der Trochophoralarve hervorsproßt, während diese selbst mehr und mehr schrumpft und schließlich zum Kopf des Wurms wird. Im Gegensatz hierzu legt sich nun bei den Nordseeformen, deren allgemeinen Entwickelungsgang Metschnikoff und Rajewski schon früher beschrieben, während Herr Woltereck denselben gelegentlich mehrfacher Aufenthalte in Helgoland genauer in histologischer Beziehung studierte, der Rumpf des Wurms im Innern der Larvenhaut an, entwickelt sich hier unter sehr komplizierter Faltung seiner Teile und sprengt schließlich die Larvenhülle, um sich nunmehr mittels einer sehr rasch verlaufenden Metamorphose zum reifen Wurm zu entwickeln, während der Kopf, unabhängig vom Rumpf, aus der Scheitelplatte der Trochophora entsteht und erst im Laufe der Entwickelung mit diesem verwächst. Erneute Untersuchungen der Larven der Mittelmeerform ließen nun Herrn Woltereck zu dem Ergebnis kommen, daß der prinzipielle Unterschied der beiden Entwickelungstypen nicht ganz so groß ist, wie bis dahin angenommen wurde. Auch bei den Mittelmeerlarven bildet sich der Wurmkörper aus Kopf- und Rumpfkeimen, nur wächst die Rumpfanlage nicht nach innen, sondern nach außen und es fällt dementsprechend die Faltenbildung weg.

Nachdem Verf. schon in einer früheren Publikation, sowie in einem gelegentlich des letzten internationalen Zoologen-Kongresses gehaltenen Vortrage diese Verhältnisse kurz erörtert hat, gibt er in der größeren Arbeit, deren erster Teil hier vorliegt, eine eingehende, durch Abbildungen und Tafeln illustrierte Darstellung der beiden Entwickelungstypen. Der erste Teil behandelt die Entwickelung der Nordseelarven, welche übrigens — wenn auch sehr selten — sowohl vom Verf. selbst als von anderen Beobachtern gelegentlich auch im Mittelmeer gefunden wurden.

Die Arbeit zerfällt in drei Teile, deren erster die Histologie der Trochophora behandelt, während in dem zweiten die Organogenese des Annelids und im dritten die Metamorphose geschildert wird.

Aus dem ersten, histologischen Teil sei hier folgendes hervorgehoben: Sowohl die Epithelzellen der Larve, sowie deren Kerne sind sehr stark abgeplattet, die Kerne erscheinen den Muskeln, Nerven und Drüsen gegenüber sehr plastisch. Die Außenseite der Zellen trägt eine ziemlich dicke Cuticula, deren Oberfläche schon bei jungen Larven von zahlreichen Höckern besetzt erscheint, aus welchen im Laufe der Entwickelung ziemlich lange, gestielte Fortsätze werden, welche „die dünne Leibeswand wie eine Art Pelz umschließen“. Verf. sieht hierin eine Verstärkungseinrichtung, welche die Haut fähig macht, die im Innern gebildete bewegliche Rumpfanlage festzuhalten und zu schützen. An der Innenfläche des Epithels finden sich zahlreiche Drüsenzellen, über deren jeder die Leibeswand eine Öffnung besitzt. Diese Zellen enthalten eine körnige, kugelige Masse, die einen „fettartigen“ Eindruck macht. Am Prototroch bilden dieselben eine Drüsenwulst, und hier konnte Verf. die Exkretion der körnigen Masse beobachten. Diese Drüsenzellen erfahren sehr eigentümliche Verlagerungen. Das dem einen Pol derselben aufgesetzte, fast stets den Kern enthaltende Spitzchen erscheint häufig zu einem immer länger werdenden Fortsatz ausgezogen, in dem der Kern hineinrückt, um wieder dessen äußerste Spitze einzunehmen. Der verbindende Plasmafortsatz wird immer dünner, und die Zelle nimmt die Form einer „Ballonzelle“ an, welche ganz von Sekretmasse erfüllt ist und durch einen feinen Plasmafaden mit der den Kern bergenden „Gondelzelle“ verbunden ist. Diese Gondelzelle kann nun wieder bis zur Größe der Mutterzellen wachsen, einen neuen Fortsatz und eine neue Gondelzelle bilden, in welcher nunmehr der Kern liegt u. s. f. Solche, sehr langsam verlaufende Vorgänge konnten zum Teil an lebenden Larven beobachtet werden. Es entstehen auf diese Weise Reihen von 4 bis 6 „Ballonzellen“, welche nur einen gemeinsamen, stets in den letzten, der „Gondelzelle“, gelegenen Kern besitzen. Dabei findet weder Mitose noch Kernzerschnürung statt, der Kern scheint dabei allmählich zu degenerieren. Bemerkenswert ist noch, daß Verf. diese eigentümlichen Kernverlagerungen nie an den Mittelmeerlarven, sondern nur an Nordseelarven beobachtete.

Ähnliche lichtbrechende Körnchen und Kügelchen finden sich in den mesenchymatischen Bindegewebszellen, namentlich in den mit den Nephridien in Verbindung stehenden. Es erinnert dies an das sogenannte „Exkretionsbindegewebe“ der Rotatorien, mit welchem die Bindegewebszellen der hier beschriebenen Trochophora auch die amöboide Beweglichkeit gemein haben. Gleich diesen Bindegewebszellen nehmen auch die Muskeln des Trochophoragewebes ihren Ursprung von Urmesenchymzellen, welche schon im Blastulastadium die verdickte, ventrale Blasenwand verlassen; dagegen entwickeln sich die Muskeln der Rumpfanlage aus dem Mesoblast dieser. Zu der ersteren Gruppe gehören auch die dem Larvengewebe angehörigen Muskeln, welche die Falten der Wurmanlage zusammenhalten und die vorzeitige Streckung der kräftigen Längsmuskeln der letzteren, welche zur Zerstörung der Trochophora führen müßte, verhindern. Auch beim Nervensystem sind zwei getrennte Anlagen zu unterscheiden: das vergängliche Nervensystem der Larve und das bleibende des Wurms. Von letzterem bildet sich das Oberschlundganglion aus der Scheitelplatte, die Schlundkommissur aus den von dieser ausgehenden Radiärnerven, das Bauchmark dagegen in der Wurmanlage selbst. Das aus Scheitelplatte, Radiärnerven und Ganglienzellenplexus bestehende, vergängliche Nervensystem erinnert, wie Verf. hervorhebt, an das der Ctenophoren; ein ähnlicher primitiver Nervenplexus findet sich auch bei Cölenteraten, bei Sagitta und bei Aulostoma gulo.

Des weiteren beschreibt Verf. die hochdifferenzierten Wimperzellen der beiden Wimperreifen, deren komplizierte Struktur biologisch in befriedigender Weise zu deuten zur Zeit noch nicht möglich ist, sowie das Nephridialsystem der Trochophora. Das letztere weicht in seiner Organisation von der von Hatschek bei der Mittelmeerlarve aufgefundenen „Kopfniere“ ab. Es besteht aus zwei ganz ungleichen und anscheinend voneinander unabhängigen Teilen, zwei Haupt- und zwei Seitennephridien. Erstere haben die Form kleiner, eiförmig gestalteter, mit dem spitzen Ende an der Larvenwand befestigter Köpfchen mit einzelligem Ausführungsgang; letztere sind vielzellige Kanäle. Sowohl die ersteren, als die letzteren sind mit Röhrchen, den Nephridialtuben, besetzt, welche inwendig eine flimmernde Geißel besitzen und in den Ausführungsgang des Nephridiums münden, gegen das Blastocöl zu jedoch durch

einen Plasmapfropf geschlossen sind. — Der Verdauungskanal zerfällt in den muskulösen, im Querschnitt dreikantigen, von Wimperzellen ausgekleideten Ösophagus, den relativ umfangreichen, kugeligen Magendarm, der gegen den Enddarm durch eine Darmklappe abgegrenzt ist, und einen „Enddarm", der jedoch durch seinen durchaus entodermalen Ursprung sich von dem sonst unter diesem Namen verstandenen Darmabschnitt unterscheidet. Nach seiner histologischen Beschaffenheit scheint dieser letzte der eigentlich resorbierende Teil des Darms zu sein.

Verf. wendet sich nun zur Organogenese des Annelids. Dasselbe entsteht, wie bereits gesagt, größtenteils nicht sowohl durch Umbildung aus der Trochophora als vielmehr durch Neubildung aus besonderen Keimbezirken. Dabei legen sich, wie ebenfalls schon erwähnt, Kopf und Rumpf getrennt an. Dazu kommen dann die drei Verbindungsstücke beider und der teils neue, teils umgebildete Darm.

Die Rumpfanlage ist schon an sehr jungen Larven als ein der Scheitelplatte gegenüber liegender Zellwulst am Afterpol bemerkbar. Gleich der Scheitelplatte enthält derselbe ein wimperndes Sinnesorgan, an welches sich zahlreiche kleine, dicht zusammengedrängte, embryonale Zellen anschließen. Scheitelplatte und Rumpfanlage sind durch die Retraktormuskeln der Scheitelplatte, sowie durch die Seitennerven und die bei Larven von mittlerem Alter ausgebildeten Musculi laterales miteinander verbunden. In dieser ersten Anlage stimmen Nordsee- und Mittelmeerlarven überein. Alsbald aber rückt bei ersterer die Rumpfanlage mehr in die Tiefe, so daß sie außen von dem als Analfeld bezeichneten Teil des Epithels bedeckt wird, welches seinerseits den spaltförmigen anus larvae umschließt. Weiterhin erhebt sich von der Rumpfanlage aus eine kurze, massive Ringfalte, deren konvexes Ende nach oben gerichtet ist. — In dem ursprünglichen Teil der Rumpfanlage, dem Analwulst, treten zahlreiche Drüsenzellen auf, die sich zum Teil zu den Klebzellen des Wurms gestalten (Verf. betont, daß das Festhaften der Polygordien nur auf der Klebkraft des Zellsekrets, nicht aber auf einem „Festsaugen" mittels des Anus beruht). Von vorübergehender Bedeutung ist das als Sinneswerkzeug zu deutende Präanalorgan, eine dem ventralen Rande des Afters dicht anliegende große ovale Wimperzelle mit auffallend hellem Plasma und langen, dünnen Wimpern, welche zeitweise mit ihren Spitzen aus dem After hervorragen. Verf. vergleicht dasselbe mit den präanalen „Blasen" der Potamoceroslarven, dem Neurotrochoid vieler Annelidenlarven und dem Telotroch anderer Arten. — Aus den oben erwähnten Faltensystemen der Rumpfanlage dagegen geht die gesamte Haut des Wurmes — die Larvenhaut geht, wie dies ja auch von anderen Wurmklassen her bekannt ist, gänzlich zu Grunde — und das Nervensystem hervor. Da nun der ventrale und der dorsale Hauptabschnitt die vier mächtigen Längsmuskeln sowie den ventralen, ebenso mächtigen Bauchstrang bergen müssen und dabei auf die Räume vor und hinter dem Enddarm beschränkt sind, so werden diese bei fortschreitender Entwickelung in eine Reihe dicht zusammengepreßter Falten gelegt, während die weniger voluminösen Seitenteile einer weiteren Faltung nicht bedürfen. Auch diese müssen jedoch bei der späteren Metamorphose einer bedeutenden Längsstreckung fähig sein. Dies wird dadurch erreicht, daß ihre Zellen in dorsoventraler Richtung extrem langgezogen sind und nachher bei der Metamorphose eine völlige Gestaltveränderung erfahren. Machen nun schon diese Verhältnisse das Bild sehr kompliziert, so erhöht sich diese Komplikation noch dadurch, daß die Anlage der Falten in der dorsalen und ventralen Region ganz unabhängig voneinander erfolgt, daß die Richtung der Bauch- und Rückenfalten nicht stets übereinstimmt, zuweilen bis um 90° differiert, daß das Längenverhältnis beider Faltensysteme wechselnd ist und daß auch die Verlagerungen beider nicht gleichmäßig erfolgen u. s. f., während doch in allen Stadien jeder Teil der gefalteten Bauchhaut mit dem entsprechenden Teil der Rückenhaut in Verbindung bleiben muß, die Seitenteile also all diesen Bewegungen folgen müsse. Auf die nähere Darstellung dieser verwickelten Verhältnisse, die ohne ausgiebige Veranschaulichung durch Abbildungen nicht klargelegt werden können, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Das Mesoderm der Larve entwickelt sich nicht, wie bei der Mehrzahl der Annelidenlarven, aus bandförmigen Mesodermstreifen, sondern aus je einer jederseits zwischen Enddarm und Ektodermkappe gelegenen, kompakten Masse embryonaler Zellen, welche so zusammengepreßt sind, daß das Plasma zwischen dem großen Kerne fast verschwindet. Auch betreffs der Art, wie sich aus dieser Anlage die Muskeln, die Splanchnopleura und die Dissepimente entwickeln, muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß Nephridien und Blutgefäße nur angelegt werden, sich aber erst im Wurm selbst fertig ausbilden, daß die Gonaden überhaupt erst im Wurm differenziert werden, und daß gewisse Teile des Wurmkörpers (Sphincter ani, dorsale und ventrale Mesenterien samt ihren Blutgefäßen, Stützsubstanz des Bauchstranges) ganz oder teilweise aus dem larvalen Mesenchym hervorgehen.

Sehr viel einfacher gestaltet sich die Entwickelung der Kopfanlage. Dieselbe beginnt in der Scheitelplatte mit den paarigen Anlagen der Tentakeln, welche schließlich den größten Teil der Oberfläche der Scheitelplatte einnehmen, später erst sondern sich die Kopfwände von dem das Oberschlundganglion liefernden Centralteil der Scheitelplatte ab. Die Augen, welche von Anfang an in jenem Teil der Scheitelplatte liegen, welcher das embryonale Wurmgewebe liefert, degenerieren schon im Laufe der Entwickelung und verschwinden nach der Metamorphose ganz. Da bei anderen Polygordiusarten bleibende Augen vorhanden sind, so sieht Verf. in dieser Rückbildung ebenso wie in den später auftretenden Wimpergruben Anpassungen an das Sandleben dieser Spezies. — Das Oberschlundganglion zeigt von Anfang an bilateralen Bau; von ihm trennen sich bald die Ganglien der Tentakeln und der Wimpergruben. — Erst bei älteren Larven tritt in Form von Spalträumen zwischen Tentakelanlagen, Ganglien und Kopfhaut die Kopfhöhle in der bis dahin soliden Scheitelplatte auf.

Zu diesen zwei zunächst also ganz getrennt sich bildenden Anlagen, dem Kopfkeim und dem Rumpfkeim, treten nun aus dem larvalen Gewebeverband weitere Teile hinzu. Aus dem zweiten Paar der acht ursprünglich vorhandenen Radiärnerven der Trochophora bildet sich die Schlundkommissur, von der proximalen Fläche dieser seitlichen Nervenstränge gehen Muskelstränge, die Musculi laterales, hervor, und der Musculus dorsalis, die spätere unpaare Verbindung der beiden dorsalen Längsmuskeln des Rumpfes mit dem Kopf, findet sich schon zeitig im hinteren Meridian der Trochophora angelegt. Ein Funktionieren dieser fünf Verbindungsstränge während des Larvenlebens ist nicht wahrscheinlich.

Der Darm der Trochophora wird zwar nicht ganz abgeworfen und neu gebildet, doch bedingt die ganz andere Ernährungsweise des entwickelten Wurms, daß derselbe tiefgreifende Änderungen erfährt, die aber in den drei oben erwähnten Abschnitten ganz verschieden verlaufen: Mund und Ösophagus erfahren eine völlige Neubildung von zwei seitlichen Keimstellen aus; das Mitteldarmepithel wird zum Teil durch Formveränderung seiner Zellen — das Plattenepithel wird allmählich in ein hohes Zylinderepithel verwandelt —, teils durch diffuse Neubildung zu starker Streckung befähigt, Klappe und Enddarm gehen äußerlich fast unverändert in den Wurmkörper über, wenn auch die histologischen Verhältnisse Änderungen erfahren.

Auch die völlig ausgebildete Wurmanlage ist nun

noch von der Larvenhaut umgeben und wird von den Wimperreifen derselben frei schwebend getragen, doch scheint die Ernährungsfähigkeit der reifen Larve minimal zu sein, da Mund und Afterdarm in Umbildung begriffen sind und der Mitteldarm so komprimiert ist, daß er kaum passierbar erscheint. Da ganz reife Larven selten gefunden werden, so dürfte dieses Stadium nicht lange dauern. Den unmittelbaren Anlaß zu der abschließenden Metamorphose, zu dem „Ausschlüpfen" des Wurms aus der Larvenhaut, welche in normalen Fällen wahrscheinlich innerhalb weniger Minuten sich vollzieht, dürfte die — wie oben angegeben — stark gefaltete Längsmuskulatur geben, deren Druck die sie haltenden Suspensoren nicht mehr gewachsen sind. Die hierdurch erfolgende gewaltsame Streckung der Dorsal- und Ventralfalten führt zur Sprengung der Larvenhaut. Gleichzeitig wird durch Kontraktion der Retraktormuskeln der Wurmkopf herabgezogen, das Reißen der noch mit der Rumpfanlage verbundenen Trochophorenmuskeln ermöglicht ein Ausglätten der Ventral- und Dorsalfalten. Eine starke Kontraktion des großen Ringmuskels führt zum Reißen der Larvenhaut im Äquator, wodurch die aus dem larvalen Gewebe hervorgegangenen, die Verbindung zwischen Kopf- und Rumpfkeim herstellenden Muskeln (M. dorsalis und M. laterales) befreit werden, welche nunmehr ihrerseits durch eine gewaltige Kontraktion die Außenblätter der Bauch- und Rückwand an den Kopf heranreißen. Indem nun die dorsalen und lateralen Ränder der Rumpfanlage mit den entsprechenden Rändern des Kopfes verwachsen, während der Ventralrand des Wurmkörpers mit dem neugebildeten Mund von unten verlötet, und von oben der vordere Kopfrand an diesen sich anlegt, indem ferner die Seitennerven sich zur Schlundkommissur verkürzen und Darm, Peritoneum, Dissepimente, Mesenterien u. s. w. ihre definitive Form und Lage annehmen, ist die Metamorphose beendigt und der Wurm fertig, der nun die übrigen Larventeile teils auffrißt, teils abwirft, teils resorbiert.

R. v. Hanstein.

E. Tschermak: Über rationelle Neuzüchtung durch künstliche Kreuzung. (Deutsche Landwirtschaftl. Presse 1902, Bd. XXIX, S. 748.)

Derselbe: Der gegenwärtige Stand der Mendelschen Lehre und die Arbeiten von W. Bateson. (Zeitschr. für das landwirtschaftl. Versuchsw. in Österreich, 1902. S.-A. 28 S.)

C. Correns: Über Bastardierungsversuche mit Mirabilis-Sippen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1903, Bd. XX, S. 594—608.)

Vor kurzem hat Ref. hier eine Zusammenfassung der neueren Resultate der pflanzlichen Bastardforschung gegeben[1]). Bei der Kompliziertheit der dabei auftretenden Probleme ist eine allgemein verständliche Berichterstattung über einzelne Arbeiten des Gebietes in Kürze kaum möglich, und so sieht sich Ref. genötigt, bei der Inhaltsangabe der obigen neuen Arbeiten das erwähnte Sammelreferat als bekannt vorauszusetzen. Die erstgenannte Arbeit stellt den verdienstvollen Versuch dar, die Resultate der Bastardforschung, namentlich die Mendelschen Regeln, dem Teil des nicht wissenschaftlichen Publikums in verständlicher Weise vorzuführen, der den praktischen Nutzen der Forschungen zu ziehen bestimmt ist, nämlich den Landwirten. Wenn auch aus den meisten bisher vorliegenden Arbeiten sich noch eine große Zahl von schwer oder gar nicht in ihrer Wirkung zu berechnenden Faktoren ergeben hat, die bei der rationellen Züchtung unerwartet in das Resultat eingreifen, so dürfte es trotzdem schon an der Zeit sein, das Interesse des Landwirtes auf die theoretische Seite der Züchtung zu lenken, um dann bei neuen, direkt für die Praxis verwendbaren Resultaten der Wissenschaft das Verständnis vorbereitet zu finden. Herr Tschermak selbst hat ja bekanntlich seine Versuche bereits auf Getreiderassen ausgedehnt.

Seine oben genannte zweite Arbeit beabsichtigt von den in Deutschland weniger bekannt gewordenen Bastardierungsversuchen der englischen Forscher, Bateson und Miss Saunders, ein Resumé zu geben. Das Interessanteste an diesen auf Mendel basierenden Versuchen ist ihre Ausdehnung auf tierische Objekte (Hühner). Es sei in Kürze aus Tschermaks Referat einiges mitgeteilt.

Es besteht ein Gegensatz zwischen den durch fluktuierende Variation kontinuierlich verbundenen Merkmalen und den diskontinuierlichen, die, im Gegensatz zu den ersteren eines genetischen Zusammenhanges entbehrend, nur durch Mutation miteinander verbunden sind. Bateson wollte nun feststellen, bis zu welchem Grade die Distinktheit der letzteren bei der Hybriderzeugung erhalten bleibe, und ob für die beiderlei Arten von Charakteren verschiedene Gesetze dabei gelten. Namentlich ging Bateson hierbei auf das Herkunftsproblem ein, nämlich die (früher von Tschermak schon berührte) Frage, ob die Herkunft aus Inzucht oder Fremdkreuzung Einfluß habe auf die Vererbungskraft der Merkmale. Mendel hatte diese Frage zwar verneint und bekanntlich gerade im Gegensatze zur Lehre der Präpotenz die absolute Wertigkeit der Merkmale ausgesprochen, aber die Arbeiten seiner Nachfolger haben öfter auf die genannten Faktoren wenigstens als komplizierende Momente hingewiesen.

Die pflanzlichen Experimente beziehen sich zunächst auf Lychnis vespertina und diurna. Der allem Anschein nach völlig distinkte Charakter „behaart" dominierte genau nach Mendel gegenüber „glatt", während die anscheinend durch kontinuierliche Variation verbundenen Merkmale: Blütenfarbe (weiß, rot), Stellung der Kapselzähne (aufrecht, zurückgebogen) und Samenfarbe (grau, schwarz) durch unreine Spaltung vom Mendelschen Schema abweichen. Bei Atropa Belladonna typica und lutea dominierte die schwarze Fruchtfarbe gegenüber der gelben, Blüten- und Stengelfarben aber ergaben Merkmalsmischungen. Bei den weißblühenden Datura Stramonium typica und inermis erwiesen sich violette Blütenfarbe und Stachlichkeit der Fruchtschale als dominant. Matthiolakreuzungen ergaben komplizierte Resultate. In der ersten Mischlingsgeneration konnte Dimorphismus eintreten, außerdem kamen Verkoppelungen vor.

Die Versuche an Hühnern bezogen sich auf Form und Farbe des Kammes, der Lappen am Ohr, Farbe des Gefieders u. s. w. Albinismus dominierte gegenüber dem Auftreten von Pigmenten. Merkmalsmischung zeigte sich dabei nur an den Hennen aus der Kreuzung, bei der weiß im ♀ vorlag. Diskontinuierliche Merkmalspaare bildeten Pfauenkamm — einfacher Kamm, Rosakamm — roter Kamm, fünf Zehen — vier Zehen. Hierbei resultierte erstens eine Gruppe mit Spaltungsverhältnis nach Mendel, und zwar dominierten die Glieder 1 jedes der genannten Paare über 2 im Verhältnis 3 : 1. Jedoch kam in manchen Fällen starke Abweichung, z. B. 5 : 1 vor, wofür Bateson die Annahme einer im ungleichen Verhältnis vor sich gehenden Produktion der Sexualzellen als Erklärung vorschlägt. Außerdem aber bestand eine andere Gruppe mit irregulärer Deszendenz. In der ersten Hybridgeneration stellte sich Pleomorphismus ein. Die recessivmerkmaligen Hybriden lieferten bereits eine konstante Nachkommenschaft, ergaben aber mit dominantmerkmaligen gekreuzt zweierlei Nachkommen im Verhältnis 3 : 1 (wie bei dominantmerkmaligen mit sich selbst gekreuzten), statt des nach Mendel zu erwartenden 1 : 1. Als erste Erklärung hierfür könnte man annehmen, daß

[1]) Diese Zeitschrift 1902, XVII, S. 640. Ich benutze diese Gelegenheit, um einen Irrtum daselbst zu korrigieren, auf den Herr Tschermak die Güte hatte mich aufmerksam zu machen. Die von mir dort S. 654 erwähnte Doppelbestäubung unter Varietäten einer Art vollzieht sich an einer Narbe, wirkt aber auf verschiedene Eizellen, so daß also ihr Erfolg bei der Zählung der Samen mit Rücksicht auf ihre Merkmale in Rechnung zu stellen ist.

der Mischlingscharakter der einen Elternform die Ursache abgäbe. Danach gäbe es reine, recessivmerkmalige und doppeltmerkmalige, dominantmerkmalige Hybriden. Dagegen läßt sich unter anderem die reine Deszendenz jeder von beiden Formen bei Inzucht anführen, so daß die Hypothese höchstens für einzelne Fälle gilt. Andererseits müßte man annehmen, daß auch die recessivmerkmaligen Hybriden in der ersten Generation doppeltmerkmalig seien, d. h. auch das eigentlich dominante Merkmal ausnahmsweise latent besäßen. — Hier sieht man deutlich, wie Bateson, der vor Bekanntwerden der Mendelschen Lehre sich diese Fakta mit der Herkunftsweise der Hybriderzeuger erklärte, nun sie mit diesen Gesetzen in Einklang zu bringen sucht.

Dem im theoretischen Teile der Batesonschen Arbeit als Hauptpunkt der Mendelschen Lehre hervorgehobenen Satze, daß die Hybriden reine einfachmerkmalige oder, wie der Autor sich ausdrückt, mit allelomorphen Anlagen versehene Sexualzellen bilden, vermag er keine unbeschränkte Gültigkeit zuzuschreiben. Das gleiche gilt ihm von Mendels zweitem Satze, daß die Hybriden entsprechend allen Kombinationsmöglichkeiten der Einzelmerkmale ebenso viele Sexualzellen in gleicher Zahl produzieren. Hier können Alter, Zustand, Individualität Einfluß haben. Auch hält Bateson Modifikation des reinen dominierenden Merkmales an den eigentlichen Hybriden für möglich. — Im wesentlichen bieten seine Untersuchungen Bestätigungen der Mendelschen Lehre. Abweichungen interessanter Art liegen vor: 1. im Pleomorphismus in der ersten Generation, 2. im Auftreten des Spaltungsverhältnisses 5:1, und 3. von dominantmerkmaligen Deszendenten aus Kreuzung eines recessivmerkmaligen Mischlings zweiter Generation mit einer fremden recessivmerkmaligen Sorte.

Hieran schließt nun Herr Tschermak noch einen Bericht über neue, eigene Versuche an Matthiola. Von den mannigfachen Resultaten sei hier der Farbendimorphismus in der ersten Generation hervorgehoben. Ferner verdient die Rückführung von Novis an Blütenfarbe in der zweiten Generation auf eine Aufspaltung eines komplizierten elterlichen Charakters besondere Beachtung.

Auf Batesons eingehende Behandlung von Mendels Lehre, wie Herr Tschermak sie referiert, auch Batesons Terminologie braucht hier nicht eingegangen zu werden, dagegen bedarf die Verknüpfung der Hybridlehre mit den Fragen der Vererbung besonderer Betonung. Es ergibt sich jedenfalls, daß das Galtonsche Gesetz vom Ahnenerbe, vom bestimmenden Einfluß jedes Vorfahren auf die Beschaffenheit jedes Deszendenten, mit vielen Resultaten sich nicht in Einklang bringen läßt. —

Herr Correns benutzte zu den Experimenten mit Mirabilis Jalapa möglichst alte und konstante Sippen; als solche erwiesen sich die hochwüchsigen mit grünen Blättern und einfarbigen Blütenhüllen von den Farben rot, rosa, gelblich, weiß. Eine stark gelbe, mitbenutzte Sippe war nicht konstant. Die Farbe war in all diesen Fällen stets bedingt durch die Farbe des Zellsaftes. Andere verwendete Sippen wiesen gescheckte Blätter und gestreifte Blüten auf. Die Resultate waren nun folgender Art: 1. Merkmalspaar weiß und rot ergab rotblühende Individuen; 2. weiß und rosa ergaben Blüten, die rosa und gleichzeitig rotgestreift waren; 3. weiß und gelblich ergaben fast lauter rosa und gleichzeitig rot gesprenkelte und gestreifte Blüten, außerdem auch einzelne rote Blüten. Alles Rosa war ein ganz reines, ohne Beimischung von gelb; 4. weiß und gelb brachten ganz rote (von gelb freie) Blüten, einige anders gefärbte dürften eine Folge der Unreinheit der gelben Sippe sein; 5. rosa und gelblich ergaben nur rosablühende Individuen; 6. rosa und rot brachten rote und 7. gelblich und gelb gelbe Blütenfarbe. Der höhere Wuchs dominierte allgemein gegenüber dem niederen, Streifung gegenüber der Homogenität der Blüte. Der Chlorophyllgehalt der grünen Blätter wurde durch Kreuzung mit gescheckten Formen geringer.

Weitere Versuche hatten die Kreuzung von M. longiflora (Saum der Blüte weiß, Schlund rotviolett) mit den Sippen von M. Jalapa zum Gegenstand. Es war dabei nur die Bestäubung von M. Jalapa mit Pollen von longiflora, nicht aber umgekehrt, möglich. Hierbei erfolgte: 1. weiß und rot: violett; 2. weiß und rosa: rosa mit violettem Saum; 3. weiß und gelblich: ähnlich der vorigen aber heller (ohne jedes Gelb!); 4. weiß und weiß: noch heller, Saum fast weiß. Alle vier Verbindungen unterscheiden sich nur in der Intensität. — Das Zurücktreten der gelben Farbe bei allen Verbindungen ist als ein Hauptresultat hervorzuheben. Auch z. B. bei weiß und gelb zeigte sich kein Gelb im Bastard, longiflora und Jalapa ergaben zusammen stets ein Violett ohne Gelb. Namentlich ist es wichtig, daß beim Auftreten dieser unvorhergesehenen Merkmale jeder der beiden Jalapasippen ein besonderes neues Merkmal entspricht. Es liegt nahe, an Atavismen zu denken. Daß eine alte Anlage beim Zusammentreffen zweier anderer der gleichen Kategorie zur Entwickelung kommt, ein Fall, den Weismann durch den violettblühenden Bastard zwischen zwei weißblühenden Daturaarten illustrierte, ist hier unwahrscheinlich, da die Verbindung gelb + gelblich im Gegensatz zu den anderen nicht rot ergab. Vielmehr nimmt Herr Correns an, daß der gelbe und rote Farbstoff hier nicht grundverschieden seien, sondern der eine etwa nur eine Modifikation des anderen. Es befindet sich dann neben der im Keimplasma aller Jalapasippen auftretenden Anlage *A* für die Bildung desselben Farbstoffes (z. B. rot) bei jeder Sippe in bestimmter Konzentration, bei einigen außerdem noch eine Anlage *b* eines anderen Paares, die den Farbstoff in Modifikation auftreten läßt. Es kämen also z. B. bei einer Bastardierung zwischen weiß und gelb zwei Anlagenpaare zusammen: 1. kein Farbstoff *a* + etwas Farbstoff *A*. 2. Keine Modifikation *B* + Modifikation in gelb *b*. Dominiert nun in 1. *A* über *a*, in 2. *B* über *b*, so entfaltet der Bastard die Merkmale *A* und *B*, d. h. etwas Farbstoff ohne Modifikation: rosa. Hiermit stehen alle Resultate im Einklang. Im Auftreten der Streifungen dagegen sieht Herr Correns einen Atavismus. Bei den gestreiften Blüten pflegen übrigens die Antheren verschieden gefärbt zu sein. Diese Farbdifferenz bedeutet aber nach Herrn Correns Versuchen keine Trennung der Anlagen. Die Mosaikfärbung kommt nicht durch Zerlegen des Anlagenpaares weiß-rot im Keimplasma während eines bestimmten Stadiums zu stande, sondern durch Wechsel im Dominieren zwischen den Anlagen. Der Autor hält seine Experimente noch nicht für abgeschlossen. Tobler.

Th. Weevers: Untersuchungen über Glykoside im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel (internal mutation) der Pflanzen. (Proceedings of the Royal Academy of Amsterdam 1902, p. 295—303.)

Bezüglich der physiologischen Aufgabe der in den Pflanzen vorkommenden Glykoside sagt Pfeffer (Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Bd. I, S. 492): „In analoger Weise wie die Polysaccharide, die ebenfalls zu den glykosidähnlichen Verbindungen zählen, dienen vielleicht die esterartigen Verbindungen der Kohlenhydrate mit Phenolkörpern zur Herstellung von schwer diosmierenden Verbindungen, bei deren Zerspaltung im allgemeinen der Phenolkörper in der Zelle intakt verbleibt, um fernerhin wieder zur Bindung von Zucker benutzt zu werden.“ Diese Vermutung scheint durch die Untersuchungen, die Herr Weevers namentlich über das Salicin, ein in den Weidenarten auftretendes Glykosid, ausgeführt hat, bestätigt zu werden.

Das Salicin findet sich in der Rinde der Zweige, aber nicht im Holze der Weiden. Junge Knospen sind reich daran, ebenso die assimilierenden Blätter. Das Salicin erscheint auch in den jungen Fruchtknoten, ver-

schwindet aber daraus wieder während des Reifungsprozesses. Des Verfassers Untersuchungen zeigen, daß der Salicingehalt in der Rinde von März bis Mai bedeutend abnimmt, desgleichen in den Knospen während ihres Austreibens, manchmal sogar bis zum fast völligen Verschwinden; sobald aber die Assimilation beginnt, nimmt der Salicingehalt wieder beträchtlich zu. Etiolierte Sprosse zeigen diese Zunahme des Salicins nicht. Durch Analyse halbierter Blätter wurde festgestellt, daß während der Nacht der Salicingehalt in grünen Blättern abnimmt, während des Tages wieder zunimmt, je um etwa 30%. Wurden Zweige an der Pflanze in schwarzes Wachspapier gehüllt, so wurde im Verlaufe von 48 Stunden eine Abnahme von 35% festgestellt, also nicht viel mehr als sonst in einer Nacht; eine Zunahme aber fand nicht statt. Nach allem ist das Licht für die Bildung des Salicins notwendig.

Während das Salicin in der Nacht aus den Blättern verschwindet, nimmt es in der Rinde zu. Bei reich beblätterten Zweigen betrug die Zunahme in einer Nacht 2,5%.

Neben dem Salicin wurde in den entsprechenden Pflanzenteilen Katechol, das einfachste Orthophenol, gefunden, und es entstand die Vermutung, daß dies der aromatische Körper sein möchte, der als Produkt der Salicinzersetzung in der Zelle zurückbleibt. Es zeigte sich tatsächlich, daß das Katechol, umgekehrt wie das Salicin, während der Nacht in den Blättern zunahm; die Mengen des verschwundenen Salicins und des neu aufgetretenen Katechols standen etwa im Verhältnis ihrer Molekulargewichte. In der Rinde andererseits trat während der Nacht eine Abnahme des Katechols ein. Aus diesen und anderen, leider nicht genügend klar dargestellten Versuchsergebnissen[1]) zieht Verf. den Schluß, daß bei der Zersetzung des Salicins Katechol in der Zelle zurückbleibt und mit neu hinzuströmender Glykose Salicin bildet. „Glykose ist Transportstoff und Salicin ist transitorischer Reservestoff."

Des Verf. Untersuchungen über das Verhalten des Äsculins (an Keimpflanzen der Roßkastanie) und des Gaultherins (an Gaultheria procumbens und Fagus silvatica) bedürfen noch der Vervollständigung. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1903. Herausgegeben von der Kaiserl. Königl. Sternwarte zu Wien. (Wien, Carl Gerolds Sohn.)

Das Kalendarium sowie die astronomischen und geographischen Tabellen sind im neuen Jahrgange im wesentlichen die gleichen geblieben wie in den Vorjahren.

In einem interessanten Aufsatze gibt Herr J. von Hepperger eine Übersicht über seine bisherigen (in den Denkschriften der Wiener Akademie veröffentlichten) Berechnungen des Laufes des Bielaschen Kometen von 1772 bis 1852. Er bespricht erst die Frage, ob auf die Kometenbewegung noch andere Kräfte als die allgemeine Massenanziehung einwirken, eine nach der Entdeckung der Beschleunigung, die der Enckesche Komet erfährt, nicht leicht zu bestreitende Annahme. Dann erinnert er an verschiedene Beispiele starker Lichtausbrüche bei einzelnen Kometen und erwähnt die bisher bekannt gewordenen Beispiele von Teilungen und Auflösungen von Kometen. Hieran schließt er die Geschichte des Bielaschen Kometen und seiner Bahnberechnung; eben dieses Gestirn ist durch seine Teilung, durch die raschen und starken Lichtschwankungen der beiden Teile und später durch sein Verschwinden und höchstwahrscheinliche Verwandlung in einen Sternschnuppenschwarm berühmt geworden. Die gründlichen Rechnungen des Herrn von Hepperger beweisen, daß auch dieser Komet ähnlich dem Enckeschen von Umlauf zu Umlauf beschleunigt wurde, und zwar jedesmal um etwa den 10000. Teil einer Periode, was einer jedesmaligen Verkürzung der Umlaufszeit um nahezu sechs Stunden entspricht. Von 1772 bis 1852 hätte also, die eigentlichen Störungen durch Planeten abgerechnet, die Umlaufsdauer um etwa drei Tage abgenommen. Ähnlich (3,4 Tage) ist die Verminderung der Periode des Enckeschen Kometen von 1786 an bis jetzt. Der Unterschied der Bewegungen der beiden 1846 und 1852 beobachteten Teilkometen führt auf den September oder Oktober 1844 als den Zeitpunkt, zu dem die Trennung des zuvor einfachen Gestirns stattgefunden haben müßte. Herr von Hepperger schließt mit einigen Bemerkungen über den vom Bielaschen Kometen herstammenden Sternschnuppenschwarm.

Die Übersicht über „Neue Planeten und Kometen" ist wieder in gewohnter Form vom Direktor der Wiener Sternwarte, Herrn E. Weiß, geliefert worden.

A. Berberich.

A. Bistrzycki: S. Levys Anleitung zur Darstellung organisch-chemischer Präparate. 4. verb. u. erweiterte Aufl. 224 S. (Stuttgart 1902, Ferd. Enke.)

Die vierte Auflage dieser Anleitung zeigt gegenüber der früheren keine wesentliche Änderung; durch einzelne Verbesserungen und Zusätze hat sie jedoch gewonnen. Das Buch wird durch die klare, übersichtliche Darstellung und die passende Auswahl der Übungspräparate gewiß weiterhin auch eine freundliche Aufnahme finden, und es kann auch zur ersten Einführung bei den Arbeiten im organischen Laboratorium recht empfohlen werden.

P. R.

L. Sander: Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung in unseren afrikanischen Kolonieen. Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Übersichtskarten. (Berlin 1902, Dietrich Reimer.)

Im Jahre 1893 brachen in unsere ostafrikanische Kolonie ungeheure Schwärme von Wanderheuschrecken ein, die in diesem und dem folgenden Jahre eine schwere, sich fast über das ganze Gebiet erstreckende Hungersnot hervorriefen. Alles fiel den gefräßigen Tieren zum Opfer; alle Pflanzungen wurden abgefressen, Linsen, Erbsen, Mais- und Reisfelder, Bananen, Zuckerrohr und selbst die harten Blätter der Ananas und Palmen wurden nicht verschont. Man mußte die Brunnen vor ihnen verdeckt und die Häuser fest verschlossen halten. Seitdem hat die Plage, wenn auch für Ostafrika die nächsten Jahre eine Besserung brachten, nirgends wieder völlig aufgehört. In Ostafrika ist nach einem Nachlaß während einiger Jahre 1898 wieder eine neue Heuschreckenperiode eingetreten; in Südwestafrika vernichten sie seit 1891 den größten Teil der Ernten und seit 1899 kommen auch aus Togo Klagen über massenhaftes verderbliches Auftreten der gefürchteten Insekten. Nur aus Kamerun ist bisher nichts Ähnliches gemeldet worden.

Die Frage der Bekämpfung der Heuschrecken ist fast ein vitales Interesse unserer Kolonieen geworden und freudig ist es daher zu begrüßen, daß die Literatur hierüber durch ein umfassendes Werk bereichert worden ist, dessen Verf. auf Grund mannigfacher eigener Erfahrung zu sprechen berechtigt ist.

Der Verf. beginnt sein Werk mit einem historischen Kapitel über das Auftreten der Wanderheuschrecken in unseren Kolonieen. Mit außerordentlichem Fleiß ist aus der weit verstreuten Literatur eine Fülle von Material zusammengetragen zur Ergänzung der eigenen Beobachtungen; überall lauten die Berichte in ähnlicher, zum Teil trostloser Weise. Wie schon erwähnt, ist bis jetzt Kamerun verschont geblieben; als Grund gibt Herr Sander an, daß der üppige und ausgedehnte Waldgürtel, der die Küste von den Inlandsgebieten trennt, zugleich eine sehr wirksame Schranke für die Heuschrecken bildet.

[1]) Die angekündigte ausführliche Abhandlung dürfte darüber die erwünschte Auskunft geben.

Aus dem der systematischen Stellung der Heuschrecken gewidmeten Kapitel, welches vom Verf. ebenfalls ausführlich behandelt ist, ergibt sich, daß in unseren afrikanischen Kolonieen bis jetzt zwei Gattungen von echten Wanderheuschrecken beobachtet worden sind. Die beiden Gattungen sind Pachytylus und Schistocerca; die Unterscheidung der Arten, die oft für den Fachzoologen schwierig ist, hat für den Praktiker keinen Wert. Von viel größerer Bedeutung ist für diesen die Kenntnis der Biologie, der Lebensweise der Schädlinge. Wir brauchen hier nicht daran zu erinnern, daß die Heuschrecken zu den Insekten mit unvollkommener Verwandlung gehören, die Larven ungeflügelt sind, während die entwickelten Tiere die Flugfähigkeit besitzen. Für die Bekämpfung der Schädlinge ist natürlich dieser Unterschied von großer Wichtigkeit.

Um mit möglichstem Erfolge vorgehen zu können, ist die genaueste Kenntnis der Lebensgeschichte von nöten, die aber leider noch nicht durchweg in wünschenswerter Weise klar liegt. So sind heute noch zum Teil widersprechende Ansichten verbreitet über die Frage, in welche Art Boden die Eiablage erfolgt. Rossikow teilt mit, daß die Brutstätten der Wanderheuschrecke des Russischen Reiches sich in dem üppigen Schilfbestand der Seen der uralo-kaspisch-pontischen Niederung befinden, und auch Herr Sander hat von der Gattung Pachytylus gehört, daß unter Umständen die Eierpakete in nasses Erdreich gelegt werden. Als Regel darf aber gelten, daß die Heuschrecken zur Eiablage trockenen Boden bevorzugen, der nicht locker ist. Auf losem, dem Verwehtwerden ausgesetztem Boden fand Verf. niemals Eipakete, wohl aber in Böden, die so bündig waren, daß sie in der Trockenheit hart wie eine Tenne wurden.

Wie lange die Eier in der Erde zu liegen haben, bis die Jungen entwickelt sind und ausschlüpfen, hängt außerordentlich von der Bodentemperatur und Feuchtigkeit ab. Innerhalb der gemäßigten Zone mit ihren harten, frostreichen Wintern werden die Eier bereits im Herbst der Erde anvertraut und bringen in ihr bis zum Frühjahr zu; in den tropischen und subtropischen Gegenden dagegen werden die Eier erst kurz vor dem Regen abgelegt. Überall findet das Ausschlüpfen der Jungen zu der Jahreszeit statt, die ihnen die für ihren Jugendzustand nötige Nahrung bietet, also im zeitigen Frühjahr, wenn reichlich zarte, junge Pflanzen vorhanden sind. Bemerkenswerterweise schreitet auch bei den im Herbst abgelegten Eiern die Entwickelung so rasch vor sich, daß der Embryo schon im Herbst nahezu reif zum Ausschlüpfen ist, und daß der Winter nur die letzten Stadien der Entwickelung bis zum Frühjahr unterbricht. Nur gering ist die Widerstandsfähigkeit der Eier gegen Trockenheit, und so mag sich der Unterschied in der Zeit der Eiablage in den Tropen und in der gemäßigten Zone erklären.

Sind die kleinen Lärvchen ausgeschlüpft, so erfolgt das weitere Wachstum wie bei allen Insektenlarven unter aufeinander folgenden Häutungen. In den einzelnen Stadien ihres Larvenlebens verhalten sich die Heuschrecken aber nicht gleich. Diese Verschiedenheit der Lebensweise und in den Lebensgewohnheiten ist aber sehr wichtig, denn auf ihrer Kenntnis und Beachtung fußen eine Reihe von brauchbaren Abwehrmaßregeln. Eine starke Größenzunahme zeigt sich von der zweiten Häutung ab, und ihr entsprechend das Bedürfnis höherer Nahrungsaufnahme. So kommt es, daß in den folgenden Stadien die Larven die meisten Verheerungen anrichten und zu dieser Zeit die Heuschreckenplage am meisten ins Gewicht fällt.

Ihr gesteigertes Nahrungsbedürfnis zwingt sie, ihre Nahrung in immer größeren Entfernungen von ihrem Geburtsort aufzusuchen, und sie beginnen nun zu wandern. Die einzelnen „Schulen", d. h. die Brut eines Eikokons, schlagen sich nun zu riesigen Heerscharen zusammen. Das Wandern und die damit zusammenhängende Nahrungsaufnahme geschieht meist während der Tagesstunden, während sich die Tiere in der Nachtzeit um einen Busch oder Strauch zusammendrängen.

In den verschiedenen Sprachen führen diese jungen wandernden Heuschrecken einen Namen, der darauf schließen ließe, daß die Bewegung beim Wandern eine springende wäre. Dem deutschen Namen „Hupfer" entsprechen die Bezeichnungen Grashoppers, Sprinkhaanen, Sauterelles, Saltonas. Tatsächlich aber geschieht die Fortbewegung durch eine Art Marschieren und die Buren haben deswegen für die jungen Heuschrecken den ganz richtigen Namen „voetgangers" geprägt, was von unseren Kolonisten in Südafrika wortgetreu als „Fußgänger" übersetzt wird, und zwischen dieses Marschieren schieben sich auch Sprünge ein, besonders wenn der Zug eine kahle Stelle überschreitet; die Höhe und Weite der Sprünge kann recht beträchtlich sein; für das letzte Larvenstadium gibt Herr Sander die Höhe auf 40 bis 50 cm an, die Weite auf etwa 70. Alle Hindernisse werden von diesen wandernden „Hupfern" überschritten. Noch viel bedeutender ist die Wanderfähigkeit bei den entwickelten Tieren. Mit Vorliebe fliegen die Schwärme bei Wind und zwar fällt die Zugrichtung annähernd zusammen mit der Windrichtung, so daß die Tiere vom Winde getrieben werden. Bemerkenswerterweise treiben sie dabei „vor dem Wind", sie kehren den Kopf der Richtung zu, von der der Wind herkommt, und der Richtung ab, in die die Reise gehen soll. Bei schwachem Wind oder bei Windstille fliegen sie gegen die Richtung des Luftzuges.

Leider können wir nicht noch näher eingehen auf die vielen interessanten Bemerkungen, die der Verf. sonst noch über die Wanderungen dieser Heuschrecken, über ihre Ursachen und Folgen, sowie über die natürlichen Bedingungen ihrer Entwickelung macht. Wir wollen lieber die wichtigen Kapitel über die Feinde dieser Landplage uns noch ansehen und vor allem die Mittel kennen lernen, die der Mensch in der Abwehr gegen diese mächtigen Feinde ergreift.

Für alle Insektenfresser ist natürlich die Heuschreckenzeit eine Zeit der Fülle; aber auch Tiere, die sich sonst nicht von Insekten nähren, gewinnen den Heuschrecken Geschmack ab. Den zahlreichen, Heuschrecken vertilgenden Wirbeltieren schließt sich eine ebenso bedeutende Zahl wirbelloser Tiere an, die den Heuschrecken nachstellen. Die Larven von Fliegen, von Raupenfliegen und von Schlupfwespen leben parasitisch in Heuschrecken. Aus Südafrika werden Raubwespen angeführt; auch Käfer beteiligen sich an dem Vernichtungskampf gegen die Heuschrecken. Als nicht zu unterschätzende Feinde der Heuschrecken sind auch Milben, in Gestalt ähnlich dem Trombidium zu betrachten. Schließlich sind als Parasiten der Heuschrecken Fadenwürmer bekannt geworden, Mermisarten, von denen in einzelnen Fällen 50 bis 60 % der Hupfer infiziert gefunden wurden.

Auch aus dem Pflanzenreich ist eine Anzahl Schmarotzer der Wanderheuschrecken bekannt, natürlich alle zu den niederen Pilzen gehörend. Die Heuschreckenfeinde aus den Reihen der wirbellosen Tiere wie aus dem Pflanzenreich brauchen zu ihrer Entwickelung durchschnittlich ein höheres Maß von Feuchtigkeit, als die Heuschrecken zu ihrer Entwickelung nötig haben. Herr Sander glaubt daher, daß die Schmarotzer der Heuschrecken nicht dieselbe Urheimat haben wie die Heuschrecken selbst. Hierfür spricht auch, daß kein einziger von allen Heuschreckenschmarotzern auf diese Insekten allein angewiesen ist.

Unzweifelhaft werden durch diese natürlichen Feinde der Heuschrecken große Massen dieser Schädlinge vernichtet, allein ihre große Fruchtbarkeit läßt sie die größten Verlustziffern wieder ausgleichen, und wenn auch in dem einen oder anderen Jahr die Zahl der Heuschrecken vermindert sein mag, so lassen sie in einem

der nächsten wiederum günstige Entwickelungsbedingungen in ungeheurer Schar auftreten. So sah sich seit alters der Mensch angewiesen, auch seinerseits Maßregeln gegen diesen Feind seiner Kulturen zu ergreifen.

Die Bekämpfungsmaßregeln richten sich sowohl gegen das Jugendstadium der Hupfer als gegen das entwickelte Stadium, während die theoretisch vorgeschlagenen Maßregeln gegen die Eier sich praktisch als unausführbar erwiesen haben. Die Maßnahmen gegen die Schädlinge gliedert Herr Sander unter folgenden Gesichtspunkten: mechanische Mittel, chemische Mittel, Einimpfungen einer Seuche, Verwendung der natürlichen Feinde und deren Unterstützung und endlich Veränderung der Pflanzendecke in einem für die Heuschrecken ungünstigen Sinn. Auf die mancherlei mechanischen Methoden wollen wir nicht näher eingehen. Sehr vorteilhaft hat sich das Anlegen von Gräben und Gruben erwiesen, besonders in der Kombination mit Wellblechstreifen, an welchen die Hupfer nicht hinauflaufen können.

Die chemischen Mittel, die zur Verwendung kommen, lassen sich in zwei große Gruppen teilen: Kontaktgifte, die die Heuschrecken schon töten, wenn sie nur äußerlich mit ihnen in Berührung kommen, und Stoffe, die giftig wirken, wenn sie mit der Nahrung aufgenommen werden. Von der zweiten Abteilung der Gifte kommt eigentlich nur Arsen in Betracht; man hat noch kein Gift gefunden, welches den Insekten schadet, den Pflanzen aber nicht. Alle Gifte haben natürlich den Nachteil, daß sie ebenso wie den Heuschrecken auch den anderen Tieren, unter Umständen auch den Menschen gefährlich und daher mit besonderer Vorsicht anzuwenden sind. Auf ganz moderner wissenschaftlicher Grundlage beruht die Methode der künstlichen Infektion der Heuschrecken mit insektentötenden Pilzen. In weiterem Umfang wird hierzu nach Herrn Sander ein in Südafrika an Schistocerca gefundener Pilz verwendet, der von Lindau als Mucor locustocida beschrieben wurde. Bei feuchtem, warmem Wetter braucht der Heuschreckenpilz etwa 4 bis 7 Tage, um die Tiere deutlich krank zu machen, und befällt sowohl Fliegende wie Hupfer. Die Gewinnung größerer Massen dieses Pilzes zur Impfung ist sehr einfach. Heuschrecken, die daran eingegangen sind, werden in großen Haufen an schattigen Stellen zusammengeschaufelt und sich dann selbst überlassen. In einigen Tagen durchwuchert der Pilz die ganze Masse, die dann ausgebreitet und getrocknet wird. Nach dem Trocknen werden die Heuschrecken zerrieben oder zerstampft, und das Pulver in verschlossenen Gläsern aufbewahrt, um dann nach genau angegebenem Rezept zur Herstellung der Impfflüssigkeit zu dienen. Zur Infektion werden Heuschrecken in nicht zu kleiner Menge gefangen, in die Impfflüssigkeit getaucht und dann wieder in den Schwarm zurückfliegen gelassen. Ferner werden feuchte Bodenstellen da, wo sich der Schwarm niedergelassen hat, mit der Impfflüssigkeit bestrichen.

Zur Impfung muß das Wetter feucht und nicht zu kalt sein. Der Fehler der Impfung ist, daß dieselbe sich so von der Witterung abhängig zeigt; gerade in den trockenen Steppengebieten, in denen die Heuschrecken so verheerend auftreten, sind die Chancen für die Wirksamkeit des Pilzes am ungünstigsten, und so erklären sich wohl auch die vielen Mißerfolge. Immerhin aber ist nach dem Urteil von Herrn Sander uns in dem Pilz ein außerordentlich wichtiges und, richtig verwendet, auch außerordentlich wirksames Hilfsmittel zur Bekämpfung der Heuschreckenplage gegeben.

Schwer ist natürlich auch, bei dem fortwährenden Wandern der Schädlinge, welches die Tiere nie lange an einem Ort bleiben läßt, zu konstatieren, inwieweit die Impfung von Erfolg gewesen ist. Es dürfen jedoch alle diese Schwierigkeiten nicht davon abhalten, auch fernerhin Versuche zu machen und einen energischen Kampf gegen diese Schädlinge zu führen. Lampert.

Julius Victor Carus †.

Nachruf.

In seiner Geburtsstadt Leipzig, in welcher er vor einem halben Jahrhundert seine akademischen Studien begonnen, und deren Hochschule er 42 Jahre als Dozent und vier Jahrzehnte als außerordentlicher Professor angehört hat, ist Julius Victor Carus am 10. März dieses Jahres verstorben. Unter den deutschen Zoologen war er einer der ältesten. Am 25. August 1823 wurde er, ein Sohn des Chirurgen Ernst August Carus, geboren. Gleich den meisten Zoologen der älteren Generation ging er vom Studium der Medizin aus und übernahm nach Vollendung desselben zunächst eine Stellung als Assistenzarzt am Leipziger Hospital. Nur vorübergehend hat er sich in den nächsten Jahren von seiner Vaterstadt entfernt; nach kurzem Aufenthalt in Würzburg, Freiburg i. B. und Oxford kehrte er wieder zurück, um sich (1851) als Privatdozent zu habilitieren. Zwei Jahre später wurde ihm eine außerordentliche Professur für vergleichende Anatomie nebst der Leitung der zootomischen Sammlung übertragen.

Überblicken wir die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Lebensarbeit, so sind es nicht hervorragende Entdeckungen oder wichtige Einzelforschungen, welche derselben ihren Wert verleihen, sondern es sind in erster Linie Arbeiten zusammenfassender Art, welche ihm eine bleibende Bedeutung in der Geschichte der zoologischen Wissenschaft sichern. Schon wenige Jahre nach dem Beginn seiner akademischen Lehrtätigkeit veröffentlichte Carus sein „System der tierischen Morphologie“. Während die früher erschienenen Lehrbücher der vergleichenden Anatomie wesentlich bei der Zusammenstellung des tatsächlichen Materials stehen geblieben waren, versuchte Carus hier, von den einzelnen Tatsachen aus zu höheren, allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen. Er betont, daß es die Aufgabe der Morphologie sei, „einmal die Konstanz nachzuweisen, mit welcher bestimmte Organe in bestimmten Abteilungen des Tierreichs überhaupt auftreten, und dann zu zeigen, welche Beständigkeit in dem gegenseitigen Lagerungsverhältnis der nun als bekannt vorausgesetzten Organe sich in den einzelnen größeren oder kleineren Gruppen des Tierreichs zeigt“. Ausgehend von allgemeinen Erörterungen über die Aufgaben der Zoologie und ihrer einzelnen Teildisziplinen und über die Methoden naturwissenschaftlicher Forschung, behandelt er in vier getrennten Abschnitten die zunehmende Komplikation des tierischen Baues, die Bildungsgesetze der Individuen (vergleichende Entwickelungsgeschichte), die Bildungsgesetze der einzelnen Klassen und diejenigen der Tiere im allgemeinen. Von Interesse ist es, zu sehen, wie Carus schon damals, noch vor dem Erscheinen von Darwins „Origin of species“, sich über die Verwandtschaft der Tiere äußert: Er führt aus, „daß die erstgeschaffenen Formen, welche uns aus den anerkannt ältesten geologischen Lagern als Zeugen einer früheren, der ersten wenigstens näher stehenden Schöpfung entgegentreten, außer ihrem organischen Charakter nur den allgemeinen der Gruppe zeigen, zu welcher wir sie stellen, daß wir sie also — natürlich nur in einem durch den absoluten Mangel eines möglichen Beweises beschränkten Sinne — als die Urahnen betrachten können, aus denen durch fortgesetzte Zeugung und Akkommodation an verschiedene Lebensverhältnisse der Formenreichtum der jetzigen Schöpfung entstand“.

Ein wenige Jahre später unter Mitwirkung einer Anzahl namhafter Zoologen begonnenes Werk, die „Icones zootomicae“ ist unvollendet geblieben. Behandelten diese Werke vor allem die anatomische Seite der Zoologie, so brachte Carus in seinem zweibändigen, gemeinsam mit Gerstäcker, welcher die Bearbeitung der Arthropoden übernommen hatte, herausgegebenen „Lehrbuch der Zoologie“ das Gesamtgebiet der Wissenschaft

zur Darstellung. Das seiner Zeit viel benutzte Lehrbuch enthält, wie dies in jener Zeit noch üblich war, neben der allgemeinen Zoologie auch recht viel spezielles Material. Äußere Umstände verzögerten die Vollendung des Werkes. Peters, der dem ursprünglichen Plane nach die Wirbeltiere hatte bearbeiten wollen, trat von dem Unternehmen zurück, und so fiel Carus auch dieser Abschnitt zu. Letzterer war jedoch gleichzeitig durch eine andere, größere Arbeit in Anspruch genommen, welche seinem Namen über die Kreise der engeren Fachgenossen hinaus einen guten Klang verlieh, mit der Ausarbeitung seiner „Geschichte der Zoologie".

In diesem sehr gründlichen Werke — der einzigen zusammenfassenden Geschichte unserer Wissenschaft, die bisher existiert — sucht Carus mit großer Sorgfalt namentlich die ältesten Wurzeln der zoologischen Forschung auf, legt ihre Ausgestaltung im Altertum und im Mittelalter, unter steter Berücksichtigung der allgemeinen geistigen Strömungen jener Zeiten dar und verfolgt dann die Entwickelung der Hauptrichtungen in der neueren Zeit bis auf Darwin, mit dessen Hervortreten er seine Darstellung beschließt. Die durch Darwins Werke hervorgerufene Bewegung, die gerade damals, zu Anfang der siebziger Jahre, immer weitere Kreise zu ziehen begann, war noch zu sehr im Flusse, um schon für eine objektive historische Würdigung reif zu sein. Carus schließt sein Werk mit den bezeichnenden Worten: „Man kann Cuvier den Keppler der Zoologie nennen, aber Darwin nicht im vollen Umfang ihren Newton. Doch beginnt mit seiner Theorie ..... eine neue Periode, in welcher sowohl durch das klare Erkennen der Aufgabe als durch das, was Darwin selbst zur näherungsweisen Lösung derselben beigetragen hat, die Zoologie aus dem Kreise der bloß beschreibenden Wissenschaften heraus und in den der erklärenden eintrat."

Um die Verbreitung der Darwinschen Werke in Deutschland erwarb sich Carus ein hervorragendes Verdienst durch Herausgabe einer mustergültigen Übersetzung derselben. Da dieselben im ganzen 15 Bände füllen, so stellt schon diese Übersetzung eine gewaltige Arbeitsleistung dar.

In ganz anderer Weise machte sich Carus um die Förderung der zoologischen Arbeit verdient durch die Herausgabe der „Bibliotheca zoologica". Die von Jahr zu Jahr mehr anwachsende Literatur, die zahlreichen wissenschaftlichen Zeitschriften, deren Zahl bereits damals sich von Jahr zu Jahr zu mehren begann, machten es dem einzelnen immer schwerer, alle auf ein bestimmtes Thema bezüglichen Publikationen aufzufinden und entsprechend zu benutzen. In gewisser Weise suchten die größeren Verlagshandlungen die Übersicht zu erleichtern durch Ausgabe systematisch geordneter Kataloge der neu erschienenen selbständigen Werke. Da jedoch in diesen die zahlreichen, in Zeitschriften aller Art publizierten Arbeiten keine Berücksichtigung fanden, so blieb dies Hilfsmittel naturgemäß ein unvollkommenes. Als daher die Engelmannsche Verlagshandlung sich an Carus wandte mit der Anfrage, ob er geneigt sei, das im genannten Verlage unter dem Titel „Bibliotheca historico-naturalis" erschienene Verzeichnis der selbständig erschienenen naturgeschichtlichen Publikationen aus den Jahren 1700 bis 1846 für die Zoologie bis zum Jahre 1860 weiter zu führen, erkannte er bald, daß es notwendig sein würde, hierbei auch die sämtlichen in Zeit- und Gesellschaftsschriften veröffentlichten Abhandlungen und Mitteilungen mit in Betracht zu ziehen. Er unterzog sich denn auch der ungemein mühevollen Arbeit — deren vollen Umfang vielleicht nur der zu ermessen im stande ist, der selbst einmal mit Arbeiten ähnlicher Art beschäftigt gewesen ist —, außer den sämtlichen in den Jahren von 1846 bis 1860 erschienenen selbständigen Veröffentlichungen auch noch die gesamte Zeitschriftenliteratur zu einem systematisch geordneten Kataloge zu vereinigen. Da das ältere Engelmannsche Verzeichnis, wie erwähnt, die Zeitschriften nicht berücksichtigt hatte, so holte Carus dies nach, indem er für diesen Teil seiner Arbeit so weit als möglich, bis in das 18. Jahrhundert, zurückging, und er hat auf diese Weise für alle nach ihm arbeitenden Zoologen ein bequemes Nachschlagewerk geschaffen, welches die Mühe des Literaturstudiums sehr wesentlich vereinfacht.

Nicht ohne Interesse ist es, hier einen Blick auf die enorme Steigerung der wissenschaftlich-zoologischen Literatur während der letzten 40 Jahre zu werfen. Das Carussche Verzeichnis, welches die selbständigen Druckschriften aus 14 Jahren und die Zeitschriftenliteratur von mehr als einem halben Jahrhundert enthält, umfaßt zwei starke Bände. Von der durch Otto Taschenberg seit einer Reihe von Jahren bearbeiteten Fortsetzung, welche sich nur auf die zwei Jahrzehnte von 1860 bis 1880 erstreckt, sind bereits mehr als vier starke Bände erschienen, ohne daß sie bisher ganz vollendet wäre. So stark hat sich die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen gesteigert. Und ob sich je wieder ein Zoologe bereit finden wird, das verdienstvolle Werk von Carus und Taschenberg noch weiter fortzusetzen, dürfte wohl fraglich sein. Wenn nun auch das Bedürfnis nach solchen zusammenfassenden Literaturnachweisen in der letzten Zeit nicht mehr ganz so stark empfunden wird wie früher, so ist auch dies zum Teil das Verdienst von Carus, der vor einem Vierteljahrhundert im „Zoologischen Anzeiger" ein Organ begründete, welches die Aufgabe hat, neben der Veröffentlichung kurzer, vorläufiger Mitteilungen und aller die zoologischen Kreise interessierenden Personalnotizen regelmäßige Übersichten über die neu erschienenen Bücher und Abhandlungen zoologischen Inhalts zu veröffentlichen. In diesen regelmäßigen Literaturübersichten des „Zoologischen Anzeigers", der hierdurch bald allen wissenschaftlich arbeitenden Zoologen unentbehrlich wurde, finden wir den ersten Versuch zu einer Literaturbearbeitung, wie sie heute in großem Maßstabe durch das Concilium bibliographicum und durch die internationalen Zentralstellen ermöglicht wird.

Um dieselbe Zeit, in der der „Zoologische Anzeiger" begründet wurde, begann die zoologische Station zu Neapel mit der Herausgabe des „Zoologischen Jahresberichts". Es war naturgemäß, daß die Leitung der Station auch für dieses Unternehmen die in Arbeiten ähnlicher Art mehrfach bewährte Kraft von Carus zu gewinnen suchte. Allerdings war derselbe nicht im stande, auch diese Arbeit noch auf die Dauer zu übernehmen, und so ging die Redaktion nach einigen Jahren in andere Hände über.

Es kann an dieser Stelle nur darauf ankommen, diejenigen Leistungen von Carus hervorzuheben, welche seine eigenartige Stellung unter den Zoologen seiner Zeit erkennen lassen. So soll denn, mit Übergehung zahlreicher kleinerer Arbeiten, von seinen Publikationen nur noch einer gedacht werden, seines in der Zeit von 1884 bis 1893 erschienenen „Prodromus faunae mediterraneae", eines Werkes, welches in zwei starken Bänden eine systematisch geordnete Übersicht über alle bis dahin im Mittelmeer beobachteten Tiere samt Angaben über ihr Vorkommen und ihre Synonymik enthält. Den zahlreichen Zoologen, welche alljährlich auf den verschiedenen Stationen des Mittelmeeres arbeiten, hat Carus in diesem Werke ein Hilfsmittel geboten, welches seine literarischen Sammelwerke in wesentlicher Weise ergänzt.

Erwähnt sei endlich noch, daß Carus auch an den Arbeiten der internationalen Zoologenkongresse bis zuletzt regen Anteil nahm. Seit dem Jahre 1895 gehörte er der damals in Leiden gewählten Kommission für Nomenklatur an, so daß auch mit diesen durch den letzten internationalen Kongreß zu einem vorläufigen Abschluß gelangten Arbeiten sein Name dauernd verbunden ist.

R. v. Hanstein.

Akademieen und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 16. April. Herr O. Hertwig las über „neuere Ergebnisse der Keimblattlehre". Die besprochenen Ergebnisse sind herbeigeführt durch Untersuchungen, die in den letzten Jahren bei den verschiedenen Klassen der Wirbeltiere vom Vortragenden und von anderen Forschern angestellt worden sind. Bei der Entwickelung des inneren und mittleren Keimblattes erörterte der Vortragende die Berechtigung der Gastraea- und Cölomtheorie; zuletzt ging er noch auf die Rolle ein, welche der Urmund bei der ersten Anlage der Rückenorgane des Embryos und bei seinem Längenwachstum spielt. — Herr Frobenius legte eine Arbeit vor: „Theorie der hyperkomplexen Größen." Ein System hyperkomplexer Größen wird ein Dedekindsches genannt, wenn seine parastrophe Determinante für die Spur der charakteristischen Determinante von Null verschieden ist. Der Exponent der in der letzteren Determinante enthaltenen Potenz einer Primfunktion ist dem Grade der Funktion gleich. Jedes solche System zerfällt in so viele einfache Systeme, als seine Determinante verschiedene Primfaktoren enthält. Jedes System hyperkomplexer Größen ist einem Dedekindschen homomorph, dessen Determinante durch jeden Primfaktor der Determinante des gegebenen Systems teilbar ist. — Herr Warburg überreichte eine Mitteilung des Herrn Prof. E. Cohn in Straßburg: „Metalloptik und Maxwellsche Theorie." Die Versuche der Herren Hagen und Rubens über das Reflexionsvermögen der Metalle für Wärmestrahlen werden auf Grund von Gleichungen, welche der Verf. in seinem Werk über das elektromagnetische Feld abgeleitet hat, erklärt und diskutiert.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 avril. Émile Picard: Sur certaines surfaces algébriques pour lesquelles les intégrales de différentielles totales se ramènent à des combinaisons algébrico-logarithmiques. — E. Vallier: Sur la discussion et l'intégration des équations différentielles du second ordre à coefficients constants. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Dédoublement catalytique des alcools par les métaux divisés: alcools primaires forméniques. — Lortet: Sons émis par le sable en mouvement. — Ch. André: Note préliminaire, sur l'observation de l'éclipse de Lune des 11—12 avril, à l'Observatoire de Lyon. — Albert Gaudry fait hommage à l'Académie d'un Opuscule qu'il vient de publier sous le titre: „Contribution à l'histoire des Hommes fossiles." — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume adressé par M. Bernard Renault et intitulé: „Société d'Histoire naturelle d'Autun, 15e Bulletin." — Jules Semenov: Sur la projection de la matière autour de l'étincelle électrique. — Edmond van Aubel: Action des corps radioactifs sur la conductibilité électrique du sélénium. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme magnétique et électriqne des liquides. — N. Vaschide et Cl. Vurpas: Contribution expérimentale à la physiologie de la mort. — Balland: Sur les principales Légumineuses alimentaires des Colonies françaises.

Vermischtes.

Über die halbtägigen Perioden in der Erdatmosphäre hielt Herr Frank H. Bigelow in der physikalischen Sektion der amerikanischen Naturforscher-Versammlung (29. Dez. bis 3. Jan. 1902/1903) einen Vortrag, über welchen in der „Science" Bericht erstattet wird. An der Erdoberfläche kommen zwei Typen von täglichen Perioden vor. Die Temperatur, Richtung und Geschwindigkeit des Windes und die Sonnenstrahlung haben je ein Maximum und ein Minimum; der Luftdruck, die Dampfspannung und das elektrische Potential hingegen haben zwei Maxima und zwei Minima. Eine Erklärung des gleichzeitigen Vorkommens dieser beiden Typen bietet große Schwierigkeit. Nun haben die neuesten Beobachtungen mittels Drachen und Luftballons in den unteren Schichten der Atmosphäre gezeigt, daß die Doppelwelle der Oberfläche sich bereits in eine einfache umgestaltet hat in Höhen, welche nur sehr mäßig sind und etwa derjenigen der Cumuluswolken entsprechen. Diese Umwandlung der doppelten Welle in eine einfache innerhalb dieser Schichten erheischt zunächst eine Erklärung, und Herr Bigelow unternimmt eine solche in seiner Mitteilung, indem er die Wirkung der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche diskutiert; namentlich behandelt er die Wirkung der Erdausstrahlung auf die Wasserdampfschicht. Diese steigt und fällt täglich, und durch die Methode der Voluminhalte an trockener Luft und an Wasserdampf wird gezeigt, daß die bekannten Tatsachen gut übereinstimmen mit der neuen Theorie, die der Verfasser entwickelt hat. [Ein Urteil über dieselbe wird erst möglich sein, wenn die Abhandlung ausführlich veröffentlicht sein wird.] Nebenher hat eine Diskussion der Energiekurven des normalen Sonnenspektrums bei verschiedenen Temperaturen und der beobachteten geschwächten Energiekurve, wie sie Prof. Langley gegeben, zu dem Resultate geführt, daß die Sonnenkonstante wahrscheinlich etwa 4 Grammkalorien beträgt und daß die Temperatur der Sonnenphotosphäre nicht weit von 7500° C entfernt ist. (Science 1903, N. S., vol. XVII, p. 170.)

Aus den stündlichen Werten der zu Potsdam fortlaufend photographisch aufgezeichneten erdmagnetischen Elemente (Deklination, Horizontal- und Vertikalintensität) hat Herr Edler, nach einer Mitteilung des Herrn Ad. Schmidt, mit Benutzung der absoluten Messungen im Durchschnitt aller Tage für das Jahr 1901 folgende Mittelwerte abgeleitet:

	1901	Änderung gegen 1900
Deklination	$-9^0\,52{,}1'$ (West)	$+4{,}2'$
Inklination	$+66^0\,30{,}3'$ (Nord)	$(-3{,}4')$
Horizontalintensität	0,18861 I'	$+17\,\gamma$
Nördliche Komponente	+0,18582 „	+21 „
Östliche Komponente	−0,03233 „	+19 „
Vertikalintensität	+0,43387 „	(−79 „)
Totalintensität	0,47309 „	(−66 „)

Mit I' bezeichnet Herr Schmidt die Einheit der Feldstärke $cm^{-1/2}\,g^{1/2}\,sec^{-1}$, deren hunderttausendstel Teil nach Eschenhagen mit γ bezeichnet ist; die eingeklammerten Werte der Änderungen sind zweifelhaft. — Die Anzahl der Stunden, während deren die registrierenden Instrumente Störungen angaben, belief sich bei der Deklination auf 229, bei der Horizontalintensität auf 462 und bei der Vertikalintensität auf 110; stärkere Störungen kamen vor am 24. März, 10. Mai, 24. August, 10. September und 28. Dezember. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. X, S. 890.)

Helligkeitsmessungen in einem Saale, dessen Fenster mit verschiedenen Scheiben versehen wurden, hat Herr Henri Dufour ausgeführt und nachstehendes Ergebnis erzielt. Zur Verwendung kamen: matte Scheiben, die schon lange in Gebrauch waren, gegossene Scheiben mit verschiedenen Mustern (sogenannte Diamantgläser, welche verschieden orientierte Prismen bilden und die Brechung der hervorragenden, passend angeordneten Teile verwerten), und sogenannte „Luxfer"-Scheiben, die aus parallelen Prismen bestehen, deren Winkel genau berechnet sind. Alle Messungen wurden mit dem Lummer-Brodhunschen Photometer in verschiedenen Entfernungen vom Fenster ausgeführt, und jedesmal wurde die Helligkeit durch die verschiedenen Scheiben mit der an derselben Stelle ohne Fensterscheiben verglichen. Wird das Licht in 3 m vom Fenster ohne Scheiben mit 1 bezeichnet, dann betrug die Helligkeit bei den verschiedenen Diamantscheiben 1,65

bis 1,67, bei sehr feinen matten Gläsern 1,53; mit Kirchenfensterscheiben 1,23; bei gestreiftem Glas 1,72; bei Luxferglas 1,21 bis 1,65, je nach der Neigung der Scheibe.

Die günstige Wirkung der Gläser war um so größer, je weiter vom Fenster die Messung ausgeführt wurde; so stieg sie beim Diamantglase von 1,65 in 3 m Abstand auf 2,8 in 5 m. Die günstige Wirkung war um so größer, je weniger klar der Himmel war. Es war nicht gleichgültig, ob das Relief des Diamantglases nach außen oder nach innen gekehrt war. Die Theorie verlangt und der Versuch bestätigte, daß die letztere Anordnung die günstigste ist. Diese Tatsachen erklären sich leicht, wenn man bedenkt, daß die sehr schräg auffallenden Lichtstrahlen bei gewöhnlichen Scheiben nicht ins Zimmer dringen, hingegen durch die Reliefscheiben mehr horizontal gerichtet werden. (Archives des sciences phys. et natur. 1902 (4), t. XIV, p. 370.)

Die dänische Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen hat nachstehende Preisaufgaben gestellt:

Question de Chimie: Recherches expérimentales suffisamment approfondies sur la vitesse de la réaction dans la formation de quelques combinaisons racémiques importantes lorsque on chauffe des substances isomères actives, avec ou sans la présence de substances, à propriétés catalytiques. Rechercher en outre jusquè à quel point les resultats obtenus s'accordent avec les lois générales qui dérivent de la théorie de Guldberg et Waage, sur les réactions chimiques, théorie fondée sur la supposition que l'effet soit proportionel aux masses actives des corps. (Preis: die goldene Medaille der Akademie. — Termin 31. Oktober 1905.)

Question de Mathématiques: Indiquer les conditions nécessaires et suffisantes de la décomposition de deux polyèdres en un nombre fini de parties congruentes deux par deux, on bien apporter une contribution à la solution de ce problème général ou donnant au moins les conditions pour le cas où l'un des solides est un polyèdre convexe et l'autre un cube. On devra aussi indiquer expressément quelles sont les pyramides qui satisfont aux conditions trouvées. (Preis: die goldene Medaille der Akademie. — Termin Ende Oktober 1904.)

Legs Classen: Examiner les causes des maladies infectieuses du couvain en Danemark et indiquer une méthode, fondée sur des expériences, pour combattre les dites maladies. (Preis 800 Kronen. — Termin 31. Oktober 1905.)

Legs Thott: Recherches sur la contenance des terrains sablonneux de landes jutlandaises en azote assimilable par les plantes phanérogames. Elles devront nous apprendre dans quelle mesure et de quelle manière l'azote assimilable varie quantitativement dans les terrains de bruyères du Jutland, suivant la nature différente de la couche superficielle qui porte la végétation: Sable pur sans humus, terreau doux sous les broussailles de chênes, champs de landes n'ayant pas reçu de fumure dans ces dernières années, terrain de landes recouvert d'un terreau acide formé d'un feutre de débris organiques incomplètement décomposés etc. On fournira autant que possible des explications sur les sources probables des quantités d'azote trouvées; de plus l'étude devra être accompagnée d'une description exacte des endroits examinées et d'une caractéristique de la constitution minéralogique du sol, basée sur des analyses suffisement étendues; enfin on comparera les resultats des analyses avec ce que nous savons par ailleurs sur la présence de l'azote dans d'autres terres incultes de même espèce. (Preis 800 Kronen. — Termin 31. Oktober 1905.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein und müssen mit Motto und verschlossener Angabe von Name, Beruf und Adresse des Autors bis zu den angegebenen Terminen an den Sekretär der Akademie, Herrn H. G. Zeuthen, Professor der Universität Kopenhagen, eingesandt werden.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat den ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Erlangen Dr. M. Nöther zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Die Universität Glasgow hat den Grad eines Ehrendoktors der Rechte verliehen den Herren Sir William Gairdner, emeritiertem Professor der Medizin, Sir Norman Lockyer, Dr. Thomas Oliver, Professor der Physiologie an der Universität Durham, und Philip Watts, Direktor des Schiffsbaues in der Admiralität.

Die Universität Dublin hat den Sir William Abney zum Ehrendoktor der Naturwissenschaften ernannt.

Die Gesellschaft für Anthropologie und Geographie zu Stockholm hat die Vega-Medaille dem Prof. Freiherrn v. Richthofen in Berlin zugeteilt.

Ernannt: Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Hermann Stade zum ständigen Mitarbeiter am meteorologischen Institut zu Berlin; — außerordentlicher Professor für Metallurgie C. Schiffner zum ordentlichen Professor an der Bergakademie in Freiberg; — Dr. Marie zum Professor der Physik an der Fakultät von Toulouse; — Dr. Malaquin und Dozent der Chemie Pélabon zum außerordentlichen Professor an der Faculté des sciences zu Lille; — Dr. Rigollot zum außerordentlichen Professor an der Faculté des sciences zu Lyon; — der Assistent am zoologischen Museum zu Berlin Dr. Thiele zum Kustos; — die Anthropologen Geh. Sanitätsrat Dr. M. Bartels und Sanitätsrat Dr. Lissauer zu Professoren.

Gestorben: Prof. Henry Barker Hill, Direktor des chemischen Laboratoriums des Harvard College am 6. April im 54. Lebensjahre; — der frühere Rear-Admiral George E. Belknap, der durch seine hydrographischen Arbeiten bekannte Leiter des Naval Observatory in Washington am 7. April, 71 Jahre alt; — Prof. J. G. Wiborgh von der Bergakademie in Stockholm, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die in der vorigen Nummer ausgesprochene Vermutung, daß die Nova Geminorum Lichtschwankungen erleide, scheint durch eine telegraphische Anzeige von E. C. Pickering bestätigt zu werden, derzufolge das Novalicht am 22. April in Zunahme begriffen war. (Astr. Nachr. Nr. 3864.)

Wie das Harvard-Zirkular Nr. 70 berichtet, war die Nova am 1. und 2. März noch schwächer als 11,4. bezw. 9,5. Gr. gewesen, denn Sterne dieser Helligkeit sind auf photographischen Aufnahmen aus jenen Tagen noch zu erkennen, die von der Nova keine Spur zeigen. Am 6. März ist der Stern zum ersten Male auf einer Harvardaufnahme verzeichnet und zwar besaß er die Größe 5,1. Am 11. März war er schon bis zur 7,1. Gr. herabgesunken und änderte sich in den folgenden Tagen bis zum 15. März auf 7,2., 7,1., 7,2., 7,4. und 7,4. Gr. Am 25. März ist er auf den Platten 8,0. Gr. An diesem Tage waren in seinem Spektrum hauptsächlich Wasserstofflinien vorhanden, während am 29., 31. März und 1. April die Hauptnebellinie hinzugekommen war. Damit scheint die Nova den Übergang zu einem Nebelkörper begonnen zu haben.

In den Pariser Comptes Rendus (Bd. 136, S. 937) teilt Herr O. Callandreau eine Statistik der kleinen Planeten geordnet nach ihren Apheldistanzen mit. Letztere nehmen von einem Maximum der Häufigkeit in der Entfernung von 3,1 Erdbahnradien nach der inneren und äußeren Grenze der Planetoidengruppe hin an Zahl regelmäßig ab. Die entfernteren Planeten scheinen zugleich in Bahnen mit etwa doppelt so großer Exzentrizität zu laufen als die näheren. Dieser Gegensatz rührt jedenfalls von dem Umstande her, daß ein Planet von großer mittlerer Entfernung uns um so näher kommen und zugleich um so heller wird, je größer die Exzentrizität der Bahn ist.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 220, Sp. 2, Z. 21 v. o. lies: „Osiris“ statt „Oviris“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W. Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 18. Juni 1903. Nr. 25.

Die Messung hoher Temperaturen auf optischem Wege.

Von Prof. Dr. **F. Kurlbaum** in Charlottenburg.

Die Messung hoher Temperaturen ist für die Technik von hervorragender Bedeutung. Um einige Beispiele anzuführen, sei erwähnt, daß die Eigenschaften der Metalle, wie Festigkeit, Härte, Zähigkeit u. s. w., in hohem Grade von der bei ihrer Herstellung angewandten Temperatur abhängig sind. Ebenso ist der in einem Stahlmagneten erreichbare Magnetismus von der bei der Härtung angewandten Temperatur abhängig, und zwar kommt es auf ein genaues Einhalten der erfahrungsmäßig günstigsten Temperatur an, ganz abgesehen davon, daß ein Überschreiten der Temperatur auch aus ökonomischen Gründen zu vermeiden ist. In diesem Falle bedeutet also die Kenntnis der Temperatur auch eine Ersparnis an Heizmaterialien und Zeit. Ähnlich liegen die Verhältnisse in allen Zweigen der Keramik, obgleich hier genauere Temperaturmessungen noch wenig Eingang gefunden haben. Aber auch hier wird das Bedürfnis nach großer Ökonomie in dem heftig geführten Konkurrenzkampfe schließlich dazu zwingen, allen Heizvorgängen durch genaue Temperaturmessung zu folgen.

Zur Messung hoher Temperaturen wird am häufigsten das Thermo-Element benutzt. Dieses besteht bekanntlich aus zwei Drähten verschiedenen Materials, gewöhnlich Platin und Platin-Rhodium, welche an ihren Enden zusammengeschweißt sind. Wird die eine Schweißstelle auf eine hohe Temperatur gebracht, während die andere auf konstanter niedriger Temperatur gehalten wird, so entsteht in dem Thermo-Element ein elektrischer Strom. Dieser Strom, dessen Intensität von der Temperatur abhängig ist, kann mit einem Strommesser genau gemessen werden und gibt daher ein genaues Maß für die Temperatur. Hierzu muß allerdings das Thermo-Element vorher geeicht sein, d. h. in Räume von bekannter und leicht zu variierender Temperatur gebracht sein, während die zugehörigen Stromintensitäten notiert sind. Das Thermo-Element ist also kein selbständiges Maß für die Temperatur, sondern es muß an eine bekannte Temperaturskala angeschlossen werden.

Die übliche Temperaturskala beruht bekanntlich auf der Ausdehnung der Gase. Es wird ein Gasquantum zunächst auf die Temperatur 0^0, d. h. diejenige des schmelzenden Eises, dann auf die Temperatur 100^0, d. h. diejenige des siedenden Wassers gebracht und die dabei eintretende Volumenänderung gemessen. Hieraus ergibt sich der Ausdehnungskoeffizient des Gases für 1^0 und umgekehrt aus der weiteren Ausdehnung des Gases die höhere Temperatur, indem man als Definition der Temperatur diejenige wählt, welche diesem Gesetze entspricht. Es ist klar, daß man mit einem derartigen Gasthermometer nur bis zu solchen Temperaturen vordringen kann, welche die das Gas einschließenden Gefäße aushalten, ohne für das Gas durchlässig zu werden und dadurch fehlerhafte Resultate zu liefern.

Tatsächlich ist das Gasthermometer bis jetzt aus diesen Gründen als Grundlage für die Temperaturskala nur bis zu 1700^0 C benutzt, die genaueren Messungen gehen nicht einmal über 1200^0 hinaus. Infolgedessen können Thermo-Elemente auch nur bis zu dieser Temperatur angeschlossen werden.

Da aber das Thermo-Element noch höhere Temperaturgrade verträgt, so kann man die Temperaturskala unter einer neuen Annahme wesentlich erweitern. Wie soeben erwähnt wurde, ist mit Hilfe des Gasthermometers das Gesetz gefunden, nach welchem die elektromotorische Kraft des Thermo-Elementes mit der Temperatur fortschreitet. Für diejenigen Temperaturen, welche nun über die Skala des Gasthermometers hinausgehen, kann man von neuem die Annahme machen, daß das für die elektromotorische Kraft des Thermo-Elementes gefundene Gesetz auch in den höheren Temperaturen gilt, oder umgekehrt kann man die Temperatur wieder so definieren, daß das Gesetz befriedigt wird. Hiernach ist also die Temperaturskala bis zum Bereich der Brauchbarkeit der Thermo-Elemente erweitert. Die äußerste Grenze ist durch den Schmelzpunkt der Drähte, in diesem Falle durch den des Platins, welcher bei 1730^0 liegt, gegeben [1]). Die praktische Grenze liegt aber schon bei einer viel tieferen Temperatur, da die Metalle bei den hohen Temperaturen zerstäuben und Verbindungen mit den Stoffen ihrer Umgebung eingehen, welche leicht die elektromotorische Kraft des Thermo-Elementes verändern.

Es fragt sich nun, wie die Temperaturskala über diejenigen Temperaturen hinaus erweitert werden

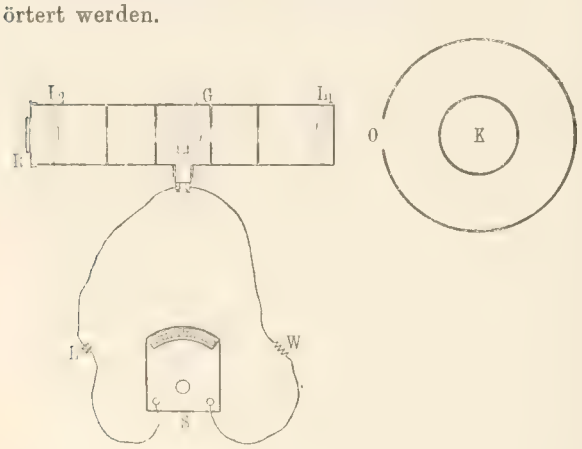
[1]) Thermo-Elemente aus Iridium und Iridium-Ruthenium vertragen allerdings Temperaturen bis 2000^0.

kann, bei denen die meisten Stoffe schmelzen oder wenigstens weich werden. Hierzu bietet sich als Kennzeichen der Temperatur vor allem die Ausstrahlung der Körper dar.

Die Körper senden bei steigender Temperatur zunächst Wärmestrahlen aus. Von einer bestimmten Temperatur ab, die unterhalb 600° liegt, senden sie zunächst rotes Licht aus. Bei weiterer Steigerung der Temperatur nimmt die Intensität des roten Lichtes außerordentlich schnell zu, während immer mehr Licht kleinerer Wellenlänge, also gelbes, grünes und blaues Licht dazu kommt. Die Gesetze dieser Strahlung sind in neuester Zeit genau erforscht, und jedes dieser Gesetze würde als Grundlage für die Temperaturbestimmung dienen können.

Für die Technik ist aber nur eine möglichst einfache Methode anwendbar. Es scheiden daher alle Methoden aus, welche komplizierte oder nicht leicht zu handhabende Apparate erfordern. Die Strahlungsgesetze sind insofern zur Beurteilung der Temperatur sehr geeignet, als die Intensität der Strahlung mit der Temperatur außerordentlich schnell zunimmt, so daß eine Genauigkeit in der Temperaturmessung eine viel geringere Genauigkeit in der Strahlungsmessung erfordert. Aus obigen Gründen ist es vorteilhaft, die Zunahme der Strahlung im sichtbaren Gebiete, also etwa diejenige eines engen Spektralbezirkes zur Grundlage der Temperaturmessung zu wählen, weil sich dann die einfachere photometrische Methode darbietet. Besonders empfiehlt sich rotes Licht, damit die Temperaturmessungen schon bei möglichst tiefen Temperaturen beginnen können.

Es sind nun verschiedene Ausführungsformen von Apparaten möglich, welche zur Messung hoher Temperaturen dienen können, und welche optische Pyrometer genannt werden. An dieser Stelle soll jedoch nur eine Ausführungsform besprochen werden, welche sich durch Einfachheit der photometrischen Einrichtung und durch Genauigkeit der Messung auszeichnet[1]). Die Wirkungsweise des optischen Pyrometers soll an der Hand des nebenstehenden Schemas erörtert werden.



Ein Körper K, dessen Temperatur bestimmt werden soll, befindet sich in einem Ofen mit der Öffnung O, durch welche der Körper betrachtet werden kann. Das Pyrometer selbst besteht im wesentlichen aus einem Fernrohr, dessen Objektivlinse L_1 auf das Loch des Ofens gerichtet ist. Diese Linse entwirft ein Bild des glühenden Körpers K an der Stelle, wo sich der Kohlebügel einer Glühlampe G im Fernrohr befindet. Der Beobachter, welcher durch das rote Glas R und die Okularlinse L_2 blickt, sieht daher zunächst den schwarzen Kohlebügel der Glühlampe auf leuchtend rotem Grunde. Es kann nun die Glühlampe durch einen Strom, welcher von der Elektrizitätsquelle E kommt, geheizt werden, und zwar kann der Strom, welcher auch den Strommesser S passiert, mit Hilfe des Regulierwiderstandes W so reguliert werden, daß die Glühlampe ebenso hell erscheint, wie der leuchtende Hintergrund. In diesem Falle wird der Kohlebügel der Glühlampe unsichtbar, da er sich von dem Hintergrunde nicht mehr abhebt. Nur die Schenkel des Kohlebügels haben durch die Wärmeableitung an den Enden eine tiefere Temperatur, sie sind deshalb dunkler und weisen auf die Stelle hin, wo sich der unsichtbar gewordene Kohlebügel befindet. Sobald aber der Kohlebügel verschwunden ist, besitzt er angenähert die gleiche Temperatur, wie der betrachtete Körper. Solange man nun die Temperatur der Glühlampe nicht kennt, ist das Pyrometer zur Messung der Temperatur noch nicht geeignet, es ist noch nicht geeicht. Die Eichung geschieht nun in folgender Weise.

Man stellt sich einen Ofen her, dessen Temperatur z. B. durch elektrische Heizung leicht variiert und mit dem Thermo-Element gemessen werden kann. Dann reguliert man den Lampenstrom im Pyrometer so, daß der Kohlebügel auf dem leuchtenden Hintergrunde wieder verschwindet.

Es ist hervorzuheben, daß die Einstellung des Pyrometers eine sehr genaue ist, denn schon bei geringen Temperaturdifferenzen hebt sich der Kohlebügel von dem Hintergrunde ab. Ist das Pyrometer eingestellt, so notiert man sowohl die mit Hilfe des Thermo-Elementes bestimmte Temperatur des Ofens, als auch den am Strommesser abgelesenen Strom, welcher durch die Glühlampe fließt. Indem man dies für verschiedene Temperaturen wiederholt, erhält man eine Tabelle, aus welcher, sobald man einen Ofen oder Körper mit unbekannter Temperatur vor sich hat, die Temperatur direkt abgelesen werden kann, sobald man das Pyrometer eingestellt hat. Noch einfacher gestaltet sich die Messung, wenn man auf dem Strommesser statt der Stromskala direkt die gefundene Temperaturskala aufträgt.

Natürlich kann man mit einem derartigen Pyrometer nun auch viel höhere Temperaturen messen, als das Thermo-Element verträgt, sobald man mit Hilfe des Thermo-Elements innerhalb der möglichen Temperaturen das Gesetz gefunden hat, nach welchem die rote Strahlung zunimmt. Zu dem Zwecke muß aber vor dem Pyrometer eine Lichtschwächung angebracht werden, welche das von dem zu untersuchenden Körper kommende Licht auf einen be-

[1]) Ann. der Phys. 10, 225—241 (1903).

kannten Bruchteil seiner Lichtstärke schwächt. Mit Hilfe dieser Lichtschwächung, welche aus absorbierenden Gläsern oder aus reflektierenden Flächen bestehen kann, und mit Hilfe der Strahlungsgesetze wird dann die Temperatur gefunden, und man erhält eine neue Temperaturskala, welche gleichfalls an dem Strommesser angebracht werden kann, wenn das Pyrometer mit der betreffenden Lichtschwächung benutzt werden soll.

Hierdurch ist also jede beliebige hohe Temperatur meßbar, wenn man annehmen darf, daß das für die tieferen Temperaturen gefundene Gesetz bei allen Temperaturen gilt. Es ist höchst wahrscheinlich, daß die in neuester Zeit gefundenen Strahlungsgesetze für alle Temperaturen gelten. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, so würden die mit dem Pyrometer gefundenen Zahlen nicht der alten Temperaturskala entsprechen, sondern einer neuen Skala, welche durch die Strahlungsgesetze definiert ist.

Für die Technik wird es wohl in allen Fällen gleichgültig sein, in welcher Temperaturskala die Angaben gemacht werden, dagegen ist es für sie sehr wichtig, eine bestimmte als die günstigste erkannte Temperatur leicht und sicher immer wieder herstellen zu können, und das ist mit Hilfe des optischen Pyrometers möglich, wenn der zu untersuchende Körper dem Auge zugänglich ist.

Bis jetzt ist auf einen Umstand, welcher von Wichtigkeit ist, keine Rücksicht genommen. Die gefundenen Strahlungsgesetze gelten nämlich im allgemeinen nur für theoretisch „schwarze Körper", d. h. für solche Körper, welche alle auf sie fallenden Strahlen absorbieren, also kein merkbares Reflexionsvermögen besitzen. Mißt man nun aber die Temperatur eines reflektierenden Körpers trotzdem mit einem optischen Pyrometer und findet z. B. die Temperatur 1600°, so ist die gefundene Temperatur offenbar unrichtig, aber die Messung hat doch einen guten Sinn. Das optische Pyrometer zeigt in diesem Fall an, daß der reflektierende Körper ebensoviel rotes Licht aussendet, wie ein schwarzer Körper von der Temperatur 1600°. Man sagt deshalb, der reflektierende Körper hat die „schwarze Temperatur" 1600°. Hierbei ist aber hinzuzufügen, für welche Lichtart oder genauer für welche bestimmte Wellenlänge des Lichtes die schwarze Temperatur gelten soll. Denn für verschiedenfarbiges Licht würden verschiedene schwarze Temperaturen gefunden werden. Dagegen wird man mit Hilfe des optischen Pyrometers für einen schwarzen Körper immer die gleiche Temperatur finden, unabhängig davon, ob ein rotes oder ein andersfarbiges Glas vor das Okular gesetzt wird.

Hierdurch gibt das Pyrometer selbst ein Kriterium dafür ab, ob der betrachtete Körper schwarz oder reflektierend ist, je nachdem es für alle Farben die gleiche oder verschiedene Temperaturen anzeigt. Man weiß also, ob die Angabe in der gewöhnlichen Temperaturskala oder in der sogenannten schwarzen Temperaturskala erfolgt. Während nun für alle schwarzen Körper die gewöhnliche Temperaturskala mit der schwarzen Temperaturskala identisch ist, so können doch beide Skalen für stark reflektierende Körper erhebliche Abweichungen zeigen. Z. B. besitzt blankes Platin bei der Temperatur 1400° eine ungefähr 100° tiefer liegende schwarze Temperatur für rotes Licht.

Dem optischen Pyrometer kommen verschiedene Umstände zu gute, welche den Apparat einfach gestalten. Zunächst ist die photometrische Einrichtung außerordentlich einfach, indem der Faden der Glühlampe und eine leuchtende Fläche in eine Bildebene gebracht werden, wobei die Grenzkante zwischen Faden und leuchtender Fläche vollständig verschwindet. Statt guter achromatischer Linsen können einfache Brillengläser verwandt werden, weil mit farbigen Gläsern beobachtet wird und nur die mittelsten Teile der Linse zur Verwendung kommen. Ferner nimmt die Helligkeit des Lichtes, wie schon erwähnt, im Verhältnis mit der Temperatur sehr schnell zu, so daß einem Fehler von 10 % in der Photometrie ungefähr erst ein Fehler von 1 % in der Temperaturmessung entspricht. Ferner ist die Temperaturmessung nicht durch den Abstand des Fernrohrs vom Ofen beeinflußt, weil hierdurch nur die Größe, aber nicht die Helligkeit des Bildes geändert wird. Auch braucht das Objektiv auf den glühenden Körper nicht vollkommen scharf eingestellt zu sein.

Hierdurch ist eine leichte Handhabung des Instrumentes bedingt, nur muß man sich davor hüten, die Glühlampe zu stark zu beanspruchen. Bekanntlich ändert sich eine Glühlampe bei normalem Brennen, also ungefähr bei 2000° sehr stark. Es ist aber nicht nötig, die Glühlampen höher als etwa bis 1500° zu beanspruchen, da alle höheren Temperaturen mit vorgesetzter Lichtschwächung gemessen werden können, und bei den tieferen Temperaturen bleiben die Glühlampen lange konstant. Natürlich werden einem Pyrometer stets mehrere Glühlampen mitgegeben, welche sich gegenseitig zur Kontrolle dienen können.

Nach dem Vorhergehenden gestaltet sich die Temperaturmessung stets sehr einfach. Man stellt das Fernrohr auf den zu messenden Gegenstand ein und reguliert den Lampenstrom, bis der Kohlefaden auf dem leuchtenden Hintergrund verschwindet, worauf man am Strommesser direkt die Temperatur abliest. Hierdurch werden auch solche Temperaturmessungen ermöglicht, welche sonst schwer ausführbar oder unmöglich wären. Es ist z. B. die Temperatur eines Metallblockes zu messen, aus welchem ein Geschützrohr gebohrt werden soll und dessen innere Spannungen bei einer bestimmten Temperatur ausgeglichen werden sollen. Er befindet sich in einem Ofen und wird durch die ihn umspülenden Flammen allmählich auf höhere Temperatur gebracht. In diesem Falle besitzt weder der Ofen noch die Flamme die Temperatur des Metallblockes. Ein im Ofen angebrachtes Thermo-Element würde daher nicht die richtige Temperatur anzeigen. Man müßte zuvor in den

Metallblock ein Loch bohren, in welchem das Thermo-Element eingeschlossen werden könnte. Dagegen ist es sehr einfach, durch ein im Ofen befindliches Schauloch den Metallblock mit einem optischen Pyrometer zu betrachten und auf diese Weise die Temperatur zu messen. Zahlreiche ähnliche in der Technik vorkommende Fälle lassen sich anführen, in denen mit Hilfe des optischen Pyrometers leichter und sicherer als mit den gewöhnlichen Mitteln gemessen werden kann.

Während dem optischen Pyrometer eine untere Grenze für die Temperaturmessung dadurch gesetzt ist, daß der betreffende Körper mindestens deutlich sichtbare Rotglut zeigen, also ungefähr eine Temperatur von 600° besitzen muß, so gibt es für die Temperaturmessungen keine obere Grenze, da das Licht stets beliebig stark geschwächt werden kann. Es steht also nichts im Wege, die Temperatur sehr heißer und heller Lichtquellen, wie der Bogenlampe oder die mit Hilfe des Goldschmidtschen Verfahrens erreichbare Temperatur zu messen. Ja selbst die Temperatur so heißer Lichtquellen wie die Sonne, welche einer anderen Temperaturmessung nicht zugänglich ist, kann leicht auf diese Weise bestimmt werden.

Unter der Annahme, daß die Strahlungsgesetze auch für beliebig hohe Temperaturen gelten, oder wenn wir die Temperatur den Strahlungsgesetzen entsprechend definieren, ergeben die verschiedenen Strahlungsgesetze übereinstimmend eine Sonnentemperatur von ungefähr 6000°. Diese Zahl ist sehr niedrig im Vergleich zu früheren auf sehr unsicherer Basis erschlossenen Temperaturen. Sie ist aber wohl zutreffend, da verschiedene Strahlungsgesetze übereinstimmend diese Temperaturen ergeben. Wenn diese Temperatur relativ niedrig erscheint, weil die Sonne die Quelle der ungeheuren Energiemengen ist, welche auf der ganzen Erde zur Verfügung stehen, und welche nur einen winzigen Bruchteil der gesamten von der Sonne ausgestrahlten Energie ausmachen, so möge man bedenken, daß die Intensität der Strahlung sehr schnell, nämlich mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur fortschreitet.

Richard Falck: Die Kultur der Oidien und ihre Rückführung in die höhere Fruchtform bei den Basidiomyceten. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen. VIII. Heft 3, 1902.)

Margaret C. Ferguson: Die Keimung der Sporen des Agaricus campestris und einiger anderer Basidiomyceten. (U. S. Department of agriculture. Bulletin No. 16, Washington 1902.)

Die Zucht eines Pilzes in künstlichen Nährlösungen, der die heutige Mykologie einen großen Teil ihres Aufschwunges und die Bakteriologie ihr Dasein verdankt, hat sich im allgemeinen um so schwieriger erwiesen, je höher der Pilz seiner morphologischen Ausbildung nach im System steht. Während Bakterien und Schimmelpilze zum größeren Teil leicht in künstlichen Kulturen zu halten sind, ist die Mehrzahl der Hutschwämme während der Entwickelung an so spezielle chemische und physikalische Bedingungen angepaßt, daß es nur schwer gelingt, diese aufzufinden und nachzuahmen. Von Hutschwämmen sind am leichtesten die Vertreter der Gattung Coprinus zu ziehen. Schon im Jahre 1865 konnte De Bary mitteilen, daß er eine dieser auf Mist und Dünger regelmäßig erscheinenden Arten mit künstlichem Nährsubstrat bis zur Fruchtbildung gebracht habe. Später hat sich besonders Brefeld bemüht, die von ihm ausgebildeten Kulturmethoden auf die höheren Pilze anzuwenden. Er hatte nur zum Teil Erfolg. Im Jahre 1877 gelang es ihm, einen parasitischen Schwamm, den Hallimasch, dessen Sporen er in Pflaumendekokt zur Keimung gebracht hatte, auf mit Nährlösung getränktem Brote zu kolossalen Mycelbildungen zu bringen.

Die Schwierigkeiten der künstlichen Zucht beginnen schon bei der Sporenkeimung. Die Sporen mancher Arten treiben schon im Wasser Keimschläuche, andere wenigstens in Mist- oder Pflanzenabkochungen, bei anderen aber erhält man, wie die Bedingungen auch abgeändert werden, kein Ergebnis. Auch hier hat erst Brefeld bei einer größeren Zahl von Arten die Keimung der Sporen und das Verhalten des jungen Myceliums beobachtet. Merkwürdig ist, daß zu den Arten, deren Keimung nach den zuverlässigsten Beobachtern überhaupt nicht oder ganz vereinzelt gelingt, der Champignon gehört, derjenige Schwamm, dessen Zucht auf besonders hergerichtetem Substrat der Gegenstand einer ausgebreiteten Industrie ist. Bekanntlich geschieht aber die Aussaat durch Mycelbrocken, nicht durch die Sporen.

Fräulein Ferguson hat systematisch eine Reihe von Versuchen durchgeführt, um die Keimungsbedingungen der Champignonsporen festzustellen. Sie hat zunächst mit einer größeren Zahl von Arten Vorversuche angestellt, sowohl mit leicht keimenden wie mit solchen Sporen, die nach früheren Beobachtern nicht keimen. Es zeigte sich zunächst ein Einfluß der Temperatur. Bei + 28° war der Prozentsatz der keimenden Sporen überall höher als bei + 16° unter sonst gleichen Bedingungen. Als Kulturflüssigkeit gebrauchte sie destilliertes Wasser, Leitungswasser und verschiedene Abkochungen (Bohne, Zuckerrübe, Pilze). Mit Ausnahme von zweien trieben sämtliche Arten, die überhaupt in einer Abkochung gekeimt waren, auch im destillierten Wasser aus, wenn hier auch der Prozentsatz fast immer geringer war. Leitungswasser zeigt sich überall als ungünstigeres Medium als destilliertes Wasser. Vorheriges, kurzes Erhitzen oder Abkühlen der Sporen sollte nach älteren Angaben die Keimfähigkeit günstig beeinflussen. Die Versuche bestätigten dies. Merulius tremellosus wollte in destilliertem Wasser nicht keimen, nach 10 Minuten dauerndem Aufenthalt in + 42° trieben aber 25 % der Sporen aus. Noch besser wirkt bei manchen Arten erst Erhitzung und darauf folgende längere Abkühlung. Hier hatte die Verfasserin zum erstenmal Erfolg beim Champignon. In einer Pilzabkochung keimten 5 % der so vorbehandelten Sporen.

Weil der Pilz in der Natur häufig auf Weiden und auf Mist vorkommt, war die Annahme nicht abzuweisen, daß die Sporen die Keimfähigkeit erst durch Behandlung mit Verdauungsstoffen eines Tierdarmes erwerben. Sie wurden deshalb erst mit verdünnter Salzsäure und Pepsin behandelt. In der Tat keimten auch in einigen Kulturen einige wenige Sporen; wenn der Versuch aber mit den dadurch als günstig erwiesenen Konzentrationen wiederholt wurde, keimte keine einzige. Etwas größer war der Prozentsatz, wenn die Champignonsporen außerdem noch extremen Temperaturen ausgesetzt wurden. Es wurde dann auch die Wirkung organischer Säuren — Milchsäure, Hippursäure — als Reizmittel versucht, auch hier war der Erfolg gering und wechselnd. Die höchste Zahl keimender Sporen ergab schließlich die Kombination aller Vorbehandlungen (Pepsin-Salzsäure, Wechsel von Hitze und Kälte, Hippursäure); hier trieb in 10 Kulturen unter 14 ein Teil der Sporen aus, wenn auch der Prozentsatz in jeder dieser Kulturen gering war.

Bei diesen Versuchen hatte Fräulein Ferguson sich überzeugt, daß die Keimungen bisweilen schon nach 4, gewöhnlich nach 7 Tagen stattfinden und daß nach dem 10. Tage keine nachträgliche Keimung mehr eintritt. Sie hatte aber die alten Kulturen stehen lassen. Als sie diese später einmal zufällig durchsah, fand sie zu ihrer großen Überraschung, daß in einigen nach 21 Tagen eine verspätete Keimung stattgefunden, und daß dann fast die Gesamtzahl der Sporen ausgetrieben hatte. Augenscheinlich übte das von einer Spore gebildete Mycel einen Reiz auf die übrigen aus. Man sah in manchen Gläsern z. B., wie der Keimschlauch einer Spore von einer Seite her in die Mitte gewachsen war und hier sämtliche in seiner Nähe liegende Sporen zum Keimen veranlaßt hatte. Jetzt wiederholte sie einige ihrer früheren Versuche und brachte immer ein Stückchen wachsendes Champignonmycel in die Kultur. Wirklich war jetzt schon nach 7 Tagen in den Kulturen eine vollkommene Keimung zu beobachten. Wachsendes Mycelium anderer Pilze hatte diese Wirkung nicht.

Herr Falck hat sich nur mit solchen Arten beschäftigt, deren Sporen leicht keimen, diese hat er aber in den Kulturen bis zur höchsten Fruchtform zu bringen versucht. Bei vielen der Mycelien, die auf diese Weise leicht zu erhalten sind, hat Brefeld einen eigentümlichen Zerfall der Hyphen nachgewiesen, den er als eine Nebenfruchtform deutet. Ein Zellfaden löst sich seiner Länge nach in kleine, manchmal ganz bacillenartig aussehende Glieder auf, ohne daß diese nachträglich ihrer Gestalt und Größe nach ein anderes Aussehen annehmen. Diese sporenartigen Zellglieder sind in der Tat, wie Herr Falck bestätigt, bei manchen Arten Nebenfruchtformen. Bei einigen holzbewohnenden Hutpilzen, wie bei Hypholoma fasciculare, dem Schwefelkopf, und bei Collybia velutipes, zerfielen die Luftmycelien oberflächlich auf nährstoffreichen Brotkulturen in flockenartige Massen, die auf neuem Substrate sofort wieder auskeimten. Fast alle von Herrn Falck gezogenen Hutpilze zeigten eine ähnliche Erscheinung, solange die Mycelien in nährstoffreicheren, flüssigen Kulturen gehalten wurden; sie hörte aber nach der Übertragung auf Holz oder andere feste Substrate auf und ging in die gewöhnliche Hyphenbildung über. Nun kennt man seit langem einen Pilz, der in Milch und ähnlichen nährstoffreichen Medien vorkommt und den Namen Oidium lactis führt, weil seine Fäden sofort in eiförmige Zellen zerfallen, ganz nach Art der reichlich ernährten Schwammmycelien. Nach ihm hat Brefeld für diese Art der Nebenfruchtformen allgemein den Namen „Oidien" vorgeschlagen. Man kann annehmen, daß Oidium lactis ein höherer Pilz ist, der sich an die Oidienbildung in der Milch gewöhnt hat. Die Frage nach der Herkunft des Oidium lactis wird aber dadurch erschwert, daß auch niedere Schimmelpilze und Ascomyceten bekannt sind, die in solchen Substraten ganz ähnliche Oidien bilden. Es wiederholen sich hier also dieselben Schwierigkeiten, die bei dem Streit über die Herkunft der Hefen eine Rolle gespielt haben (Rdsch. XVII, 1902, 273). Herr Falck hat nun noch einmal geprüft, ob der Pilz vielleicht die Oidienform eines Basidiomyceten wäre. Oidium hat aber bei diesen Versuchen auf den verschiedensten Nährstoffen niemals seine Wuchsform geändert, und auch auf Pappelholz, auf dem die Hutpilze sofort eine echte Mycelbildung beginnen, nur seine Oidien erzeugt. Seinem Wuchse nach gleicht es überhaupt so wenig den Oidien der Hutpilze, daß es wohl nicht zu einem höheren Basidiomyceten gehört; Herr Falck glaubt vielmehr, daß dem Wachstum und der Größe nach seine Verwandten unter den niederen Ascomyceten zu suchen sind. Oidium lactis entstammt also demselben Verwandtschaftskreise, aus dem, wie jetzt angenommen werden muß, auch die Hefen ihren Ursprung genommen haben.

Die Kultur der Hutpilze bis zur Fruchtkörperbildung ist Herrn Falck auch bei verschiedenen holzbewohnenden Arten gelungen. Er hat z. B. aus den Sporen des Schwefelkopfes zuerst in Bierwürze Oidien gezogen, damit erst kleinere, sterilisierte Holzstückchen und dann größere Brettchen infiziert. Das Mycel durchwuchert das Holz sehr schnell, entwickelt aber nur bei genügender Feuchtigkeit Fruchtkörper. Es erwies sich als zweckmäßig, das Holz in sterilisierten Sand eines Blumentopfs zu stecken und ihm mit Hilfe dieses Sandes Feuchtigkeit zuzuführen. Erst dreizehn Monate nach der Aussaat erschienen auf einem solchen Holzstück sechs normale Fruchtkörper des Schwefelkopfes. Das Holz war so weich geworden, daß es zwischen den Fingern zerbröckelte, der sterilisierte Sand war vom Mycel durchwachsen und zeigte ganz den charakteristischen Geruch des Waldbodens. In ähnlicher Weise hat Herr Falck auch andere Arten kultiviert und manches Interessante über ihre Lebensweise ermitteln können. E. Jahn.

John Trowbridge: Über die gasige Konstitution der Linien H und K des Sonnenspektrums nebst Diskussion der umgekehrten Gaslinien. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XV, p. 243—248.)

Die Erkenntnis, daß bei Anwendung sehr kräftiger Funkenentladungen in den Gasspektren auf hellem Grunde umgekehrte (dunkle) Linien erscheinen und daß dies auch in Quarzröhren statt der gewöhnlichen Geißlerschen beobachtet werde (vgl. Rdsch. XVIII, 231), mußte für die Deutung der Spektralerscheinungen, welche die Sonne darbietet und die zu wichtigen Schlüssen auf die physikalische Beschaffenheit derselben verwendet worden sind, sehr wesentliche Konsequenzen im Gefolge haben. Vorher war der Beweis zu erbringen, daß das kontinuierliche Spektrum, welches die Glasröhren zeigen, nicht vom Glühen der Glaswände herrühre.

Herr Trowbridge erreichte dies, indem er Aluminiumelektroden auf eine Glasplatte von derselben Sorte wie die Geißlerröhren setzte und kräftige Entladungen derselben Art und Stärke wie die beim Studium der Gasspektra hindurchsandte. Das Glas wurde längs der Entladungsbahn kaum korrodiert, gerade so wie der kapillare Teil der Geißlerröhre, aber weder ein kontinuierliches Spektrum noch Calciumlinien waren im Spektroskop wahrnehmbar. Wurden gleiche Entladungen durch einen Eisendraht von 50 Ohm Widerstand geschickt, so wurde er kaum dunkelrot glühend, erst nach einiger Zeit hatte die Wärme hingereicht, um den Draht zu schmelzen. Auch für das Erhitzen der Kapillare im Geißlerrohr spielt die Zeit eine wichtige Rolle, aber sie war hier eine viel zu kurze; wie ein schnell rotierender Spiegel und Photographieren der Entladung lehrte, dauerte das Licht der Geißlerröhre nur ein Viertel von der Zeit des Funkens zwischen Magnesiumelektroden in Luft.

Wenn nun aber das Glas durch die Entladungen nicht verdampft, dann kann auch kein Calciumspektrum in der Kapillare der Röhre entstehen. Direkt erwiesen wurde sodann die Unabhängigkeit der umgekehrten Linien vom Glase durch den Versuch mit einer Quarzröhre; in dieser erzeugten die Entladungen keine Korrosion, aber die mit den H-Linien des Sonnenspektrums zusammenfallenden Linien 3968 und 3963 erschienen ebenso kräftig wie in der Glasröhre. Hingegen fehlten die starken Calciumlinien im Ultraviolett, abgesehen von den beiden mit den H-Linien des Sonnenspektrums zusammenfallenden, vollständig. Die umgekehrten Linien der Geißlerröhre können somit nicht vom Calcium herrühren; sie sind wahrscheinlich von einer elektrischen Zerlegung des Luftresiduums bedingt, da es unmöglich scheint, eine Spektralröhre mit absolut reinem und trockenem Wasserstoff zu füllen.

Die Vermutung, daß die umgekehrten Linien von einem Bestandteile der Luft herrühren möchten, veranlaßte Herrn Trowbridge, Versuche über die Spektra sehr kräftiger Funken in Luft zwischen sehr verschiedenen Elektroden anzustellen. Bei Benutzung von Elektroden aus reinem Platin, elektrolytischem Silber und Iridium erhielt er die starken Linien, die mit den H-Linien des Sonnenspektrums und den Linien der Wasserstoffröhre zusammenfallen; mit Aluminium-, Kupfer-, Eisen-, Zinn- und Magnesiumelektroden waren aber diese Linien nicht vorhanden oder sehr schwach. In elektrischen Funken, die teils durch Luftbestandteile, teils durch Metalldämpfe geleitet werden, spielen sich also besondere chemische Vorgänge ab, die Herr Trowbridge unter Verwendung noch kräftigerer Entladungen weiter studieren will.

Die in der früheren Mitteilung gezogenen Schlüsse, daß das kontinuierliche Spektrum mit den Umkehrungen der Linien von einer Solarisationswirkung herrühre (vgl. Rdsch. XVIII, 195) sind somit weiter bestätigt worden. „An der Basis der H-Linien des Sonnenspektrums existieren starke Gaslinien, von denen ich glaube, daß sie Sauerstofflinien sind. Die umgekehrten Linien, welche scheinbar mit bestimmten Calciumlinien zusammenfallen, rühren nicht von Calcium, sondern von Gasen her. Die photographischen Umkehrungen sind von großer Bedeutung beim Studium der auf der Sonne vor sich gehenden Veränderungen."

J. E. Taylor: Eigentümlichkeiten der elektrischen Erdstrom-Störungen und ihr Ursprung. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 225—227.)

Bei Versuchen über drahtlose Telegraphie, welche Verf. für die British Postal Telegraphs gemacht, ist seine Aufmerksamkeit auf Erscheinungen gelenkt worden, welche mit der Ionisierung der oberen Luftschichten durch die Sonnenstrahlung in Zusammenhang zu stehen scheinen. Die Elektronentheorie der Polarlichter nimmt bekanntlich an, daß durch das Magnetfeld der Erde die in den oberen Atmosphärenschichten herumfliegenden Ionen oder Elektronen nach den Polen abgelenkt werden, und hier zusammengedrängt, das Polarlicht hervorbringen. Auch die von den Telegrapheningenieuren als „Erdströme" bezeichneten Wirkungen haben offenbar eine Beziehung zu der Ionisierung der Atmosphäre, da sie bekanntlich in den Zeiten, wo die Polarlichter sich zeigen, so stark ausgesprochen sind, daß sie das gewöhnliche telegraphische Arbeiten an geerdeten Leitungen mehr oder weniger unmöglich machen. Besonders lästig machen sie sich stundenweise dort, wo empfindliche Apparate verwendet werden; und ganz besonders störend erweisen sie sich bei der drahtlosen Telegraphie des Postamt-Systems, in welchem ein empfindlicher Telephon-Empfänger in einen zu dem Meere an beiden Enden abgeleiteten Kreis von geringem Widerstand eingeschaltet ist.

Über die Reihe seiner systematischen Untersuchungen jener Erdströme will Verf. nur in Kürze berichten: Dieselben offenbaren sich durch verschiedene charakteristische Geräusche in dem Telephon-Empfänger und stehen in keiner Beziehung zu den gewöhnlichen telegraphischen oder Induktionsstörungen, da sie in Kreisen auftreten, die von jeder derartigen Quelle weit entfernt sind. In den Breiten von England sind sie stets stärker und häufiger im Sommer als im Winter; sie treten täglich für einige Stunden um die Zeit des Sonnenunterganges auf, also dann, wenn das Tageslicht schwindet. Im allgemeinen zeigen sie sich nicht sehr stark während des hellen Tageslichtes, werden aber durch luftelektrische Wirkungen oder eine Tendenz zu Gewittern leicht beschleunigt, und selten, wenn je, verfehlen sie, das Herannahen eines Sturmes oder Orkans anzumelden.

Die von den Erdströmen erzeugten charakteristischen Geräusche können in fünf Gruppen gebracht werden; sie ähneln: 1. dem gleichmäßigen Fließen oder Rauschen von Wasser (dies ist gewöhnlich bei Tagesstörungen und gelegentlich von beträchtlicher Stärke); 2. einem intermittierenden Knacken; 3. dem Blasenwerfen und Sieden von Wasser (die gewöhnliche Form der Störungen bei Einbruch der Nacht, aber oft auch am Tage auftretend); 4. Raketen-Störungen; sie ähneln etwas den in die Luft aufsteigenden Raketen, indem sie mit einem schrillen Pfeifen beginnen und in einen Ton von abnehmender Höhe hinschwinden; ihre Stärke ist verschieden, ihre Dauer stets 2 bis 4 Sekunden (sie sind wahrnehmbar in der Nacht und nur gelegentlich am Tage); 5. Störungen von hoher Frequenz, die unhörbar im Telephon, aber am Kohärer, magnetischen Detektor und an anderen Hertzschen Empfängern zu erkennen sind.

J. J. Thomsons Publikationen über die Ionisierung der höheren Luftschichten durch die Sonnenstrahlen haben Herrn Taylor dazu geführt, die beobachteten Erdströme mit dieser Ionisierung in Beziehung zu bringen. Besonders waren es die Raketen-Störungen, welche diese Erklärung angeregt haben infolge ihrer anfäng-

lichen großen Geschwindigkeit, die bald gedämpft und schließlich vernichtet wird. Da sie dieselbe Dauer haben, wie gewöhnlich das Durchfliegen eines Meteors durch den Himmel, lag die Annahme nahe, daß sie faktisch veranlaßt werden durch einen hinreichend nahen Durchgang von Meteorkörpern, welcher elektrische Entladungen in der oberen verdünnten Atmosphäre hervorruft, und diese Entladungen induzieren weiter elektrische Ströme im Meere.

Nimmt man diese Erklärung an, dann wird die Frage, warum diese Störungen nicht in gleicher Weise bei Tag und bei Nacht auftreten, dahin zu beantworten sein, daß am Tage die durch die Sonnenstrahlung ionisierte Luft eine Schirmwirkung ausübt, die in der Nacht fehlt. Auf die weiteren Ausführungen dieser Erklärung, die der Verf., wenn auch nur sehr vorsichtig, formuliert, soll hier unter Hinweis auf das Original nicht weiter eingegangen werden. Es genüge, auf die tatsächlichen Angaben, sowie auf den Gedankengang des Verf. hingewiesen zu haben.

R. Blondlot: Über das Vorkommen von Strahlen im Auerlicht, welche die Metalle, das Holz u. s. w. durchsetzen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1129—1123.)

Von einer Fokusröhre gehen nach den Beobachtungen des Verf. (Rdsch. XVIII, 277) Strahlen aus, die sich wie Lichtstrahlen verhalten, aber imstande sind, Metalle, schwarzes Papier, Holz u. s. w. zu durchdringen; und unter ihnen gibt es einige, deren Index im Quarz nahezu gleich 2 ist. Einen ähnlichen Index im Quarz (2,18) besitzen die von Herrn Rubens entdeckten Reststrahlen des Steinsalzes (Rdsch. 1898, XIII, 185). Dies führte Herrn Blondlot auf den Gedanken, es könnten hier verwandte Strahlen vorliegen, und er stellte folgenden Versuch an:

Ein Auerbrenner wurde in eine allseitig geschlossene Laterne aus Eisenblech gestellt, welche nur der Luft und den Brenngasen Zutritt gestattete, ohne daß Licht nach außen drang; in der Höhe des glühenden Strumpfes war ein durch ein Aluminiumblatt von 0,1 mm Dicke verschlossenes Fenster; der Lampenzylinder war gleichfalls aus Eisenblech und hatte vor dem Strumpf einen 2 mm breiten und 3,5 mm hohen Schlitz, durch den ein Strahlenbündel auf das Aluminium des Fensters fiel. Vor diesem, außerhalb der Laterne stand eine bikonvexe Quarzlinse von 12 cm Fokalweite für gelbes Licht, und weiterhin der Apparat für die kleinen Funken, mit welchen Herr Blondlot seine letzten Versuche angestellt hatte.

War der Abstand p von der Linse zum Spalt 26,5 cm, so konnte man mit dem kleinen Funken im Abstande von $p' = 13{,}9$ cm etwa einen scharfen Brennpunkt nachweisen, in welchem der Funke ganz bedeutend heller wurde als in allen Nachbarpunkten, und dessen Abstand auf 3 mm bis 4 mm genau bestimmt werden konnte. Eine Blei- oder dicke Glasplatte, die man dazwischen stellte, hob die Wirkung auf den Funken auf. Änderte man p, so änderte sich entsprechend p', und in die Linsengleichung eingestellt, gaben diese Werte den Brechungsindex im Mittel gleich 2,93.

Im weiteren Verlauf dieser Versuche wurde die Existenz von drei anderen Strahlungsarten nachgewiesen, für welche der Index des Quarz die bezügl. Werte 2,62, 2,436, 2,29 hatte, — alle größer als 2.

Die vom Auerbrenner durch eine Aluminiumplatte hindurchgesandten Strahlen wurden von einer polierten Glasplatte regelmäßig reflektiert und von einer matten Glasscheibe diffundiert. Diese Strahlen durchsetzten alle bisher untersuchten Substanzen außer Steinsalz von 3 mm Dicke, Blei von 0,2 mm Dicke, Platin von 0,4 mm Dicke und Wasser. Ein Blatt Zigarettenpapier, das vollkommen durchlässig war, wenn es trocken verwendet wurde, war absolut undurchsichtig, wenn es mit Wasser getränkt worden. Dieser Unterschied wurde mittels Photographieen nachgewiesen, die vom modifizierten Funken in 40 Sek. erhalten wurden; die Strahlen selbst waren trotz Exposition von 1 Stunde unwirksam. Zu den durchlässigen Stoffen gehörten: Stanniolpapier, Kupfer-, Messing-, Aluminium-, Stahl-, Silber-, Gold-Blätter von verschiedener Dicke, Glas, Glimmer, Paraffin von 1 cm, Buchenholz von 1 cm, Kautschuk von 1 mm Dicke und andere. Bei diesen vorläufigen Versuchen war auf die 4 verschiedenen Strahlenarten keine Rücksicht genommen. Dies soll noch weiter untersucht werden; ebenso, ob die Sonne ähnliche Strahlen entsendet und ob diese Wärmewirkungen ausüben.

Was nun die Verwandtschaft der hier untersuchten Strahlen mit den langwelligen des Herrn Rubens betrifft, so ist der gemeinsame Ursprung von der Auerlampe derselben günstig, ebenso die Undurchlässigkeit des Steinsalzes und des Wassers. Aber die Durchgängigkeit durch Metalle und durch die anderen für die Rubensschen Strahlen undurchsichtigen Körper scheint einen fundamentalen Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Strahlungen auszumachen.

J. Hann: Über die tägliche Drehung der mittleren Windrichtung und über eine Oszillation der Luftmassen von halbtägiger Periode auf Berggipfeln von 2 bis 4 km Seehöhe. (Wiener akademischer Anzeiger 1902, S. 340—344.)

Aus den anemometrischen Aufzeichnungen der Höhenstationen Säntis, Sonnblick und Pikes Peak ermittelt der Verf. die stündlichen Werte der Windkraft nach den vier rechtwinkligen Richtungen (N, E, S und W) und berechnet sodann den täglichen Gang derselben mit Hilfe von trigonometrischen Reihen. Die so erhaltenen Abweichungen der Stundenmittel vom Tagesmittel stellen die von der vorherrschenden Windrichtung befreite, nur vom Sonnenstande abhängige tägliche Variation der Windkraft nach Richtung und Stärke vor. Die Berechnung der Resultierenden aus diesen Daten ergibt endlich die nur vom Gange der Sonne abhängige tägliche Drehung des Windes auf den Berggipfeln.

Hierbei zeigte sich die bemerkenswerte Tatsache, daß der Wind im Laufe des Tages (auf sämtlichen Berggipfeln) sich mit der Sonne dreht und gleichzeitig von dem Orte her weht, wo die Sonne steht, also z. B. am Vormittage aus Osten, am Mittage aus Süden u. s. f. Allerdings bleibt er etwas zurück, d. h. er ist z. B. noch etwas ostnordöstlich, wenn die Sonne bereits genau im Osten steht.

Auf dem Eiffelturme hat sich Ähnliches ergeben, nur besteht gegenüber den Berggipfeln am Vormittage eine Phasendifferenz von sechs Stunden und darüber, während am Nachmittage der Unterschied gering ist.

Der Verf. untersucht sodann die täglichen Änderungen der Windkomponenten, welche durch harmonische Reihen dargestellt werden. Das wichtigste Ergebnis dieser Untersuchung ist, daß bei allen vier Komponenten, besonders aber bei der N- und S-Komponente, eine große halbtägige Periode vorhanden ist, welche der ganztägigen gleichkommt oder sie selbst an Größe übertrifft. Diese halbtägige Periode ist theoretisch bereits von Margules untersucht worden. Sie ergab nach demselben Ostwind für 10 Uhr morgens und abends, Südwind für 1 Uhr nachmittags und nachts, Westwind für 4 Uhr abends und morgens, Nordwind für 7 Uhr abends und morgens. Die Untersuchungen des Herrn Hann führten nun zu dem überraschenden Resultat, daß die Theorie von Margules durch die Beobachtungen auf den Berggipfeln in vollem Umfange bestätigt wird. Auch die Beobachtungen auf dem Pikes Peak zeigten diese Übereinstimmung sehr schön.

Da Margules seine oben erwähnten Schlüsse auf die mathematische Theorie der Barometeroszillation auf-

gebaut hat, so ist der innige Zusammenhang beider Erscheinungen durch vorliegende Arbeit auch empirisch auf das schlagendste nachgewiesen. G. Schwalbe.

A. Tornquist: Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1902, S. 808—829.)

In der Entwickelung unserer Triasformation gibt es bekanntlich zwei scharf geschiedene, jede für sich weite Landgebiete umfassende Facies, welche man als die außeralpine oder deutsche und die alpine unterscheidet. Gerade Sardinien bietet günstige Gelegenheit zu vergleichenden Studien der beiden Facies bezüglich ihrer stratigraphischen Parallelisierung und der Art der Entstehung ihrer verschiedenen Sedimente.

Bisher wurden auf Sardinien vier Triasgebiete angegeben. Der Verf. konnte feststellen, daß zwei davon gar nicht triassischen Alters sind. Die Kalke des Compomà nämlich sind eocän und die mesozoischen Schichten der Barbagia oberjurassisch. Die Grenze zwischen außeralpiner und alpiner Entwickelung der unteren und mittleren Trias läuft ziemlich genau von Nord nach Süd durch die Längserstreckung der ganzen Insel. Nur auf ihrer Westseite, in der Iglesiente und in der Nurra di Sassari, finden sich triassische Sedimente und zwar in außeralpiner Entwickelung. Im zentralen Teil und im Osten fehlen Triasablagerungen vollständig, erst noch weiter östlich auf dem Kontinent und auf der Ostküste Korsikas steht Trias in alpiner Facies an. Ein Vergleich der beiden Facies ist einer späteren Arbeit überlassen.

Im Zusammenhang mit dem verschiedenen Auftreten der mesozoischen Ablagerungen steht eine völlig verschiedene Tektonik beider Inselgebiete. Allein der westliche Teil zeigt neben einer allgemeinen karbonischen Faltung eine jüngere, jungcretaceische Faltung. Zwischen beiden Gebieten liegen tief niedergebrochene Niederungen: die breite Senke des Campidano im Süden und die Ebene der Nurra di Sassari im Norden. Sogar noch die miocänen Schichten scheinen an diesen Stellen mit in die Tiefe gesunken zu sein, da die jungvulkanischen Ergüsse allein sich innerhalb dieser Einbrüche befinden. Sie liegen hauptsächlich am Westfuße der Barbagia, des Granitgebirges und der Gallura. A. Klautzsch.

Allan Macfadayen: Über die immunisierenden Wirkungen des Zellinhaltes des Typhusbacillus, der gewonnen wird durch das Zerstören des Organismus bei der Temperatur der flüssigen Luft. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 351.)

Die Untersuchung der niederen Organismen bei den tiefsten Temperaturen, die jetzt mit Hilfe der flüssigen Gase zu erreichen sind, hatte gelehrt, daß dieselben ihre Lebensfähigkeit durch die stärksten Abkühlungen nicht einbüßen (Rdsch. 1903, XVIII, 164), und nachdem die alles erstarrende Kälte der flüssigen Luft und des flüssigen Wasserstoffs das Zerreiben der kleinen Bakterien und das Freilegen ihres Inhaltes ermöglicht hatte, konnte im Jenner-Institut der Nachweis geführt werden, daß der Bakterieninhalt dieselben Wirkungen auszuüben vermag, als die ganzen Bakterien. So war im besonderen gezeigt, daß der durch Zerreiben gefrorener Typhusbacillen gewonnene Zellinhalt den Typhus ebenso zu erzeugen vermag, wie der unversehrte Typhusbacillus (Rdsch. 1903, XVIII, 93). Die Frage lag nun nahe, ob der Zellinhalt der Typhusbacillen auch die immunisierenden und anderen Eigenschaften der unversehrten Mikroorganismen besitze.

Die vorläufigen Versuche, über welche Herr Macfadayen Bericht erstattet, wurden an Affen ausgeführt. Denselben wurde subkutan in Zwischenpausen 0,5 bis 1 cm^3 des Typhuszellsaftes injiziert und als erste Wirkung konstatiert, daß das Serum der so behandelten Tiere agglutinierend auf die Typusbacillen einwirkte, was das Serum nicht behandelter Affen nicht tat. Die Injektionen wurden sodann alle 3 bis 4 Tage wiederholt, und nach 4 bis 6 Wochen wurde den Tieren Blut entnommen. Das so erhaltene Serum wurde in bekannter Weise auf seine immunisierenden Eigenschaften geprüft, indem wechselnde Mengen des Serums mit wechselnden Mengen des Typhusbacillus und des Typhuszellsaftes gemischt und in die Bauchhöhle von Meerschweinchen eingespritzt wurden. Der Versuch ergab, daß tödliche Dosen von Bacillen und Zellsaft keine Erkrankungen hervorriefen, wenn sie mit dem Serum der behandelten Tiere vermischt waren; letzteres zeigte somit antibakterielle und antitoxische Wirkungen.

Weitere Versuche belehrten auch darüber, daß das Serum der mit Zellsaft gespritzten Affen auch schützende und heilende Wirkungen entfalte. Meerschweinchen wurde das Serum behandelter Affen injiziert und ihnen dann tödliche Gaben sowohl von Typhusbacillen, wie von Zellsaft beigebracht; sie blieben gesund, während mit Serum nicht gespritzte Kontrolltiere an gleichen Dosen der Gifte zugrunde gingen. In gleicher Weise wirksam als Heilmittel erwies sich das Serum behandelter Affen, wenn man es Meerschweinchen injizierte, die lethale Dosen von Typhusbacillen oder Zellsaft erhalten hatten.

Die Versuche mit dem Typhuszellsaft werden an größeren Tieren als Affen fortgesetzt.

B. Němec: Über die Folgen einer Symmetriestörung bei zusammengesetzten Blättern. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1902. S.-A. 23 S.)

Verf. hat an dreizähligen und gefiederten Blättern durch völliges oder teilweises Abschneiden einzelner Blättchen oder auch durch Eingipsen von solchen Symmetriestörungen hervorgerufen, um zu ermitteln, ob sich dadurch die Lage der intakten Blättchen verändert, und, wenn dies der Fall sein sollte, welche Faktoren diese Richtungsveränderung bedingen. Er fand z. B. bei Versuchen mit Ptelea mollis, daß nach Entfernung eines jungen Seitenblättchens der dreizähligen Blätter das Endblättchen mehr nach dem abgeschnittenen Blättchen hinrückte; das intakte Seitenblättchen rückte zuweilen dem Endblättchen ein wenig nach. Wurde das Endblättchen nebst einem Seitenblättchen entfernt, so bewegte sich das intakte Seitenblättchen aus seiner normalen Richtung, bis es ungefähr die Lage des Endblättchens erreicht hatte. Ähnliche Richtungsänderungen wurden auch an gefiederten Blättern beobachtet. Bei Ptelea wurde auch beobachtet, daß die Symmetriestörung eine Störung der Entwickelung des Gefäßbündelringes im Blattstiele im Gefolge hat, indem der Bündelring an der verwundeten Flanke unvollkommener ausgebildet ist.

Einen bedeutenden Anteil an der Richtungsänderung hat der Umstand, daß die Insertionen der abgeschnittenen oder verwundeten Blätter im weiteren Entwickelungsgange des Blattes nur schwach wachsen, während die gegenüberliegenden Teile der Blattspindel oder die Insertionen der intakten Blättchen ungestört weiter wachsen. Dieses geringe Wachstum der Insertionsfläche des operierten Blättchens wird durch die Entfernung oder Verkleinerung der Blättchenspreite verursacht. Je kleiner die Spreite, desto dünner das Stielchen und seine Insertionen. Die Richtungsänderung der Blättchen wird weiter durch Krümmungen des Blattstiels oder der Blattspindel unterstützt. Diese Krümmungen erscheinen zuweilen überhaupt nicht, oder sie sind je nach der Art der durch die Operation erzielten Formveränderungen des Blattes verschieden stark. Es wäre möglich, diese Krümmungen auf die direkte Wirkung der Verwundung zurückzuführen. Einige Erscheinungen aber weisen darauf hin, daß in gewissen Fällen zur Erklärung der Richtungsänderungen noch ein weiterer Faktor in Betracht gezogen werden muß, der, wie Verf. vermutet, in jener Eigenschaft der Pflanze besteht, die zuerst von Noll als

Morphästhesie bezeichnet worden ist und die in einem Empfindungsvermögen der Pflanze für Form und Lage des eigenen Körpers besteht (vergl. Rdsch. 1900, XV, 280). Vermutlich ist die morphästhetische Reaktion, d. h. die Lageveränderung der Blättchen, für die Pflanze vorteilhaft; das Blatt stellt die symmetrische bezw. asymmetrische Verteilung seiner Spreite um die durch den Blattstiel verlaufende Achse wieder her. F. M.

S. Kusano: Studien über den Parasitismus der Buckleya Quadriala B. et H., einer parasitischen Santalacee, und über die Struktur ihres Haustoriums. (Journ. of the College of Science, Imper. Univ. of Tokyo, Japan, 1902. vol. XVII, No. 10, 46 p.)

Buckleya Quadriala, eine Santalacee, ist ein strauchiger Wurzelschmarotzer (richtiger„ Halbschmarotzer“) auf Quercus, Abies, Fagus, Carpinus und anderen Bäumen Japans, deren mehrjährigen, terminal und lateral an den Wurzeln knöllchenartig angelegte Haustorien eine hohe anatomische Differenzierung besitzen. Ein mittlerer Teil, der Saugfortsatz, dringt in die Wirtswurzel ein, während die Randpartie des Haustoriums hochgekrempelt wird. Die Querschnittsform des mit einer zwischen Achsenteil und Rinde belegenen Kambiumzone und Dickenwachstum versehenen Organs ist anfangs elliptisch, wobei die größere Achse in der Längenrichtung der Wirtswurzel liegt. Später wird die Form infolge des seitlich stärkern Dickenwachstums kreisrund, um dann aufs neue in eine Ellipse, aber mit der größeren Achse an Stelle der kleineren der ersten Ellipse überzugehen. Im Achsenteil liegen zwei auf dem Querschnitt halbmondförmig in der größeren Achse der Ellipse gestreckte Gefäßbündelstränge, dazwischen ein parenchymatischer Kern. In diesem Holzteil kommt es in späteren Stadien zur Kernholzbildung. Außerdem sind Jahrringe und Markstrahlen kenntlich.

Tobler.

Literarisches.

F. Langguth: Elektromagnetische Aufbereitung. 64 S. Aus: Handbuch der Elektrochemie, bearbeitet von Prof. Dr. W. Borchers (Aachen), Privatdozent Dr. E. Bose (Göttingen), Privatdozent Dr. H. Danneel (Aachen), Prof. Dr. K. Elbs (Gießen), Prof. Dr. F. Küster (Clausthal), Bergingenieur F. Langguth (Mechernich), Prof. Dr. W. Nernst (Göttingen) und Prof. Dr. H. Stockmeier (Nürnberg). (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Die älteren Verfahren zur Aufbereitung der Erze, d. h. ihrer Trennung von Berg und Gangart und voneinander, sind bekanntlich auf die verschiedenen spezifischen Gewichte der zu scheidenden Gemengteile gegründet. Ihnen treten in neuester Zeit die magnetischen Verfahren zur Seite, welche die Trennung magnetischer von nicht magnetischen Beimengungen zum Zwecke haben. Eine zusammenfassende Behandlung des auf diesem Felde bisher Erreichten gibt die vorliegende, von einem auf dem Gebiete selbst tätigen Fachmann verfaßte Schrift.

Der Verf. behandelt zunächst die Entwickelung, Bedeutung und das Prinzip der magnetischen Aufbereitung und gibt eine Übersicht der Erze und Mineralien, welche für die magnetische Scheidung in Betracht kommen. Dann folgt der Hauptteil, eine Besprechung der elektromagnetischen Erzscheider, welche in solche mit bewegten und solche mit unbewegten Magneten zerfallen. Die Apparate, welche vornehmlich von zwei Gesellschaften, dem Mechernicher Bergwerksaktienverein und der Metallurgischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. gebaut werden, sind eingehend und mit Zuhilfenahme schematischer Zeichnungen beschrieben und auf ihre Leistungen untersucht; doch hat der Verf., der selber in einer der beiden miteinander in Wettbewerb stehenden Gesellschaften tätig ist, in diesem Punkte anscheinend nicht immer seine volle Objektivität bewahrt. Im folgenden Abschnitte werden die durch die magnetische Scheidung zu erzielenden Leistungen behandelt, die Ergebnisse bei der Aufbereitung von Magneteisenerz, geröstetem Spateisenstein, ungerösteten, spatigen Blenden und anderen schwach magnetischen Erzen. Den Schluß bildet eine Darlegung der vorbereitenden Prozesse für die magnetische Aufbereitung und die schematische Darstellung einiger magnetischer Scheideanlagen in stammbaumartiger Anordnung.

Das Buch ist als eine zusammenfassende Darlegung der auf das magnetische Scheidungsprinzip gegründeten Verfahren für den Techniker, den Berg- wie den Hüttenmann, höchst wertvoll und wird sicher auch zur Verbreitung derselben sein Teil beitragen. Ein endgültiges Urteil über dieselben kann allerdings erst der Großbetrieb liefern. Bi.

Gustav Breddin: Die Hemipteren und Siphunculaten des arktischen Gebietes. Fauna arctica, herausgeg. von Römer und Schaudinn. Bd. II, Lief. 3. (Jena 1902, Gustav Fischer.)

Bei der Absicht, das von ihm zu behandelnde Gebiet faunistisch abzugrenzen, begegnet Herr Breddin denselben Schwierigkeiten, auf die auch die Bearbeiter anderer Gruppen von Landtieren an dem Sammelwerke der Herren Römer und Schaudinn gestoßen sind — Schwierigkeiten, die sich immer wieder aus der Tatsache ergeben, daß eben für die Verbreitung der höheren (und auch der meisten niederen) Landtiere kein besonderes arktisches Gebiet vorhanden ist. Verf. benutzt denn auch mangels einer faunistisch begründeten Grenze die nördliche Waldgrenze als solche, sieht sich dadurch aber genötigt, Island und die Färöer vom arktischen Gebiete auszuschließen und nur anhangsweise zu behandeln; da ihm weder aus der Reiseausbeute der Herausgeber noch sonst woher unbearbeitetes Material vorlag, mußte er sich darauf beschränken, die Literaturangaben zusammenzutragen, zu ordnen und auf ihre zoographische Bedeutsamkeit zu untersuchen — eine Aufgabe, die Herr Breddin mit Genauigkeit und kritischem Bedachte gelöst hat. Seine Untersuchungen bringen für die Tiergeographie folgendes Ergebnis:

Wenn auch Ostsibirien und das arktische Amerika sehr ungenügend durchforscht sind, so zeigt sich doch die Hemipterenfauna des arktischen Gebietes als sehr arm, zumal im Vergleich mit den nördlich des Polarkreises gelegenen Teilen Skandinaviens und Finnlands. Wegen jenes Mangels läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen, ob eine der vorgefundenen Arten zirkumpolare Verbreitung hat, doch ist dies wenigstens von Orthezia cataphracta Olafs. wahrscheinlich. Die Besiedelung Grönlands durch die Hemipteren scheint teils von Westen her über die Nordküste bis nach dem östlichen Teile der Insel vor sich gegangen zu sein — solch ein Weg läßt sich wenigstens für die Lygaeide Nysius grönlandicus nachweisen — teils wanderten die Schnabelkerfe von Osten her ein — so die Schreitwanze Nabis flavomarginatus Scholz und die schon genannte Coccide Orthezia cataphracta. Aus Bau und Lebensweise beider Formen ergibt sich der auch anderweit begründete Schluß, daß ihre Einwanderung schrittweise über ehemalige Landbrücken zwischen Nordeuropa und Grönland geschehen sein dürfte. Der Fauna Islands gehören nur paläarktische Formen europäischer Herkunft an, sodaß die Insel hinsichtlich ihres Besitzes an Halbflüglern der subarktischen Waldregion zuzurechnen ist. — Endemische Hemipterenarten besitzt das arktische Gebiet vielleicht überhaupt nicht; die Verbreitung dieser Insekten bietet also keine Tatsachen, die zur Abtrennung eines eigenen arktischen Tiergebietes berechtigten. Hierin wie in der Chorologie der meisten (wenn nicht aller) Klassen von Landtieren stellt sich jenes Gebiet als ein faunistisch

verarmtes Anhängsel des benachbarten, subarktischen und gemäßigten Waldgebietes dar. A. Jacobi.

W. Manchot: Das Stereoskop. (Leipzig 1903, Veit & Comp.)

Diese Abhandlung wurde bereits in Nr. 15 dieses Jahrganges der „Rundschau" besprochen. Es hieß in dieser Besprechung unter anderem: „Wenn Herr Manchot behauptet, sein »Universalstereoskop« sei anders konstruiert als das »Telestereoskop« von Helmholtz, so kann das nach der vorliegenden Abhandlung nicht anerkannt werden."

Nun hat Herr Manchot dem Referenten ausführliche Mitteilungen zugehen lassen, aus welchen hervorgeht, daß in der Tat das „Universalstereoskop" als Abänderung des Helmholtzschen Instrumentes anzusehen ist. Wenn auch das Prinzip der Konstruktion (Verwendung zweimaliger Spiegelung an Spiegeln, welche zueinander parallel und gegen die Achse des Instrumentes unter 45° geneigt sind) dasselbe bleibt, so sind doch zur Erreichung des von Herrn Manchot beabsichtigten Zweckes ganz bestimmte Dimensionen und Stellungen der Spiegel nötig, welche als ein Charakteristikum des „Universalstereoskopes" anzusehen sind.

Dies zur Berichtigung der früheren Besprechung, auf welche im übrigen nochmals hingewiesen sei. R. Ma.

Josiah Willard Gibbs †.

Nachruf.

Wenn die Zeit für gewisse Ideen reif geworden ist, so findet sich häufig die Erscheinung, daß die Keime dazu an verschiedenen Orten gleichzeitig und doch unabhängig voneinander sich zu regen beginnen. Die Erkenntnis, daß die Ergebnisse der Thermochemie, betrachtet vom Standpunkte des ersten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie, nicht ausreichten, um in die Beziehungen zwischen chemischer Energie, Wärme und äußerer Arbeitsfähigkeit einzudringen, hatte gleichzeitig verschiedene Forscher dazu geführt, den zweiten Hauptsatz auf chemische Erscheinungen anzuwenden. Horstmann benutzte das Prinzip insbesondere für Dissoziationserscheinungen, Loschmidt, Peslin und Moutier behandelten einzelne chemische Prozesse nach dieser Richtung. Eine vollständige Theorie der chemischen Gleichgewichtszustände auf thermodynamischer Grundlage gegeben zu haben, ist das Verdienst des soeben verschiedenen amerikanischen Forschers Josiah Willard Gibbs.

Josiah Willard Gibbs wurde am 11. Februar 1839 zu New Haven Conn. geboren. Er wurde 1871 Professor der mathematischen Physik am Yale College zu New Haven und 1883 Mitglied der Amerikanischen Akademie. Er starb am 28. April. Seine Arbeiten, die in den Jahren 1874 bis 1878 in den Connecticut Academy Transactions erschienen, blieben Jahre hindurch fast gänzlich unbeachtet. Ostwald, der 1892 eine deutsche Übersetzung der Arbeiten unter dem Titel „Thermodynamische Studien" gab, setzt in der Vorrede dazu die Gründe auseinander, welche Schuld trugen, daß diese Arbeiten so lange Zeit hindurch keine Wirkung ausübten. Der äußere Grund bestand in der geringen Zugänglichkeit der Zeitschrift, in welcher sie erschienen waren. Der innere Grund lag in der sehr abstrakten und wegen Rücksicht auf größtmögliche Allgemeinheit wenig durchsichtigen Gestalt, welche der Verf. für seine Darlegungen gewählt hatte. So war es gekommen, daß diese Arbeiten auch den auf gleichem Gebiete tätigen anderen Forschern fast ganz unbekannt geblieben waren und daß ein großer Teil der in ihnen enthaltenen Gesetze und allgemeinen Beziehungen später von anderen Forschern entdeckt worden ist, ohne daß sie wußten, daß diese bereits bei Gibbs zu finden waren. Eine große Anzahl von Sätzen, welche sich ohne weiteres durch Spezialisierung seiner Formeln ergeben, sind später unabhängig von Gibbs aufs neue entdeckt worden, wie die Beziehung zwischen Wärmeentwickelung und Temperaturkoeffizienten bei der Dissoziation eines Gases und die zwischen Wärmeentwickelung und Temperaturkoeffizienten eines galvanischen Elements.

Den größten Erfolg als Führer bei der experimentellen Forschung hatte ein Satz, den Gibbs auf theoretischem Wege abgeleitet hat und der die vollständigen heterogenen Gleichgewichte beherrscht: die Phasenregel. Die Fruchtbarkeit dieses Satzes, welcher die Zahl der Bestandteile eines Gleichgewichts, die Zahl der Phasen und die der Freiheitsgrade des Gebildes in eine einfache Beziehung bringt, ist besonders durch die Arbeiten von Roozeboom erwiesen worden, der die Ergebnisse in einem besonderen Werk darzulegen begonnen hat.

Ein neues größeres Werk von Gibbs ist eben kurz vor dem Ableben des Forschers erschienen: „Elementare Prinzipien der statistischen Mechanik, mit besonderer Rücksicht auf die rationelle Begründung der Thermodynamik entwickelt." Auch hier ist die Darstellung außerordentlich abstrakt und schwer zugänglich. Der Verf. stellt sich die Aufgabe, die allgemeinen Prinzipien der statistischen Mechanik — eines Ergebnisses der kinetischen Gastheorie — zu entwickeln und die Analogieen zu untersuchen, die zwischen ihnen und den Sätzen der Thermodynamik bestehen. Es muß kompetenterer Beurteilung überlassen bleiben, zu entscheiden, ob auch in diesem Werke Keime vorhanden sind von ähnlicher Entwickelungsfähigkeit wie in dem früheren, welches den Namen Willard Gibbs in der physikalischen Chemie unvergänglich gemacht hat. A. Coehn.

Akademieen und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Mai. Herr Hofrat F. Steindachner hat einen vorläufigen Bericht über die bisherigen Ergebnisse der zoologischen Expedition nach Brasilien übersandt. — Herr Dr. Richard Fanto übersendet eine Arbeit: „Über Silberjodidnitrat und Silberjodid." — Herr Hofrat L. v. Graff in Graz übersendet eine Arbeit: „Über einige Landplanarien" von Herrn Dr. Bruno Busson. — Herr Prof. Dr. Lujo Adamović in Belgrad übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Flora von Makedonien und Altserbien." — Herr Prof. Dr. L. Weinek in Prag übersendet eine Arbeit: „Graphische Darstellung der Sternkoordinatenänderung zufolge Präzession nebst Ableitung der bezüglichen Grundgleichungen." — Herr Prof. Rud. Andreasch und Herr Dr. Arth. Zipser in Graz: „Über substituierte Rodaninsäuren und ihre Aldehydkondensationsprodukte." — Herr Dr. J. Klimont in Wien: „Über die Zusammensetzung von Oleum stillingiae." — Herr Prof. Max Gröger in Wien: „Über Kupferchromat." — Herr Prof. Dr. V. Hilber und Herr Dr. J. A. Ippen in Graz: „Gesteine aus Nordgriechenland und dessen türkischen Grenzländern." — Herr Prof. Emil Waelsch in Brünn: „Über Binäranalyse." — Herr Prof. Dr. Anton Wassmuth in Graz: „Über die bei der Biegung von Stahlstäben beobachtete Abkühlung." — Herr Prof. Dr. Anton Schell in Wien: „Die Bestimmung der optischen Konstanten eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Präzisionsfokometer." — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität. 1. Herr Franz K. Lukas: „Über eine neue Art von Kettenbrüchen." 2. Herr Prof. Dr. Viktor Grünberg: „Farbengleichung." 3. Herr Karl Grail: „Autographischer Kompositeur." — Der Sekretär legt vor Heft 2 von Band IV_2, Heft 1 von Band V_1 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen." — Herr Dr. Franz Baron Nopsca jun.: „Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. III. (Weitere Schädelreste von Mochlodon). — Herr Hofrat F. Brauer überreicht eine Abhandlung des Herrn Kustos Fried-

drich Siebenrock: „Schildkröten des östlichen Hinterindien." — Herr Hofrat Ad. Lieben überreichte: I. „Über das Chlorhydrin und Oxyd des Pentan-1,4-diols" von Herrn B. Possanner v. Ehrenthal. II. „Über die Einwirkung von salpetriger Säure auf das 1,8-Octomethylendiamin" von Herrn Emmo Loebl. III. „Die Kohlehydrate des Serumglobulins" von Herrn Dr. Leo Langstein. — Herr Hofrat L. Boltzmann legt vor: „Theorie des freien Ausflusses von Flüssigkeiten aus Mündungen und an Überfällen" von Herrn Ing. Johann Hermanek. — Herr Prof. F. Becke legt den ersten Teil des Berichtes über die durch die Kommission zur petrographischen Erforschung der Zentralkette der Ostalpen veranlaßten Untersuchungen vor. — Derselbe überreicht ferner: „Das Erdbeben am Böhmischen Pfahl 26. November 1902" von Herrn Ing. Josef Knet in Karlsbad. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht: I. „Über Diazomethan", vorläufige Mitteilung von Herrn R. Wegscheider und Heinr. Gehringer. II. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. X. Abh.: Über Phenylbernsteinsäure und ihre Veresterung" von Herrn R. Wegscheider und Josef Hecht. III. „Zur Kenntnis der Phenylitakonsäure" von Herrn Josef Hecht. IV. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. XI. Abh.: Verhalten der Hemipinestersäuren gegen Hydrazinhydrat und gegen Thionylchlorid" von Herrn R. Wegscheider und Peter v. Ruśnov. — Herr Dr. Adolf Jolles: „Beiträge zur Kenntnis der Frauenmilch." — Die Akademie bewilligt folgende Subventionen: Herrn Prof. Dr. Rudolf Wegscheider in Wien für wissenschaftliche Arbeiten mit Diazomethan 700 Kronen; Herrn Prof. Dr. A. Fritsch in Prag zum Studium der Arachniden der Steinkohlenformation und zu einer Reise behufs Untersuchung des einschlägigen Materials 800 K.; Herrn Dr. O. Abel in Wien zu einer Reise nach Stuttgart zum Zwecke geologischer Studien 300 K.; Herrn Prof. Dr. v. Uhlig in Wien zur Durchführung seiner Untersuchungen über die tektonische Erscheinungsform der Klippen 1000 K.; der Erdbebenkommission wurde eine Dotation von 12000 K. bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 mai. Henri Moissan: Action de l'acétylène sur le césium-ammonium et sur le rubidium-ammonium. Préparation et propriétés des carbures acétyléniques C^2Cs^2, C^2H^2; C^2Rb^2, C^2H^2 et des carbures de césium et de rubidium. — A. Haller: Influence qu'exerce sur le pouvoir rotatoire de molécules cycliques l'introduction de doubles liaisons dans les noyaux renfermant le carbone asymétrique. — R. Blondlot: Sur de nouvelles sources de radiations susceptibles de traverser les métaux, le bois, etc., et sur de nouvelles actions produites par ces radiations. — W. Stekloff: Sur le développement d'une fonction donnée en séries procédant suivant les polynomes de Jacobi. — P. Montel: Sur l'intégrabilité d'une expression différentielle. — A. Pellet: Sur un théorème de Lejeune-Dirichlet. — L. Raffy: Sur les réseaux doublement cylindrés. — Maurice Servant: Sur la déformation des surfaces. — E. Ariès: Lois du déplacement de l'équilibre thermodynamique. — Alfred Angot: Sur les variations simultanées des taches solaires et des températures terrestres. — F. Louis Perrot: Conductibilité thermique du bismuth cristallisé. — G. Ferrié: Sur les ondes hertziennes en télégraphie sans fil. — A. Lafay: Sur la polarisation de la lumière diffusée par réfraction. — Anatole Leduc: Sur l'hydrogène combiné contenu dans le cuivre réduit. — P. Lebeau: Sur la décomposition du carbonate de lithium par la chaleur. — André Brochet et Georges Ranson: Électrolyse du sulfure de baryum avec diaphragme. — V. Grignard: Sur le mode de scission des combinaisons organomagnésiennes mixtes. — Action de l'oxyde d'étylène. — Ch. Moureu et M. Brachin: Sur les acétones à fonction acétylénique. Nouvelle méthode de synthèse des pyrazols. — R. Lespieau: Sur quelques produits d'addition de l'acide vinylacétique. — Holland et Bertiaux: Séparation électrolytique: 1° du manganèse d'avec le fer; 2° de l'aluminium d'avec le fer ou le nickel; 3° du zinc d'avec le fer. — H. Causse: Sur la réaction au violet de méthyle sulfureux. — J. P. Bounhiol et A. Foix: Sur la mesure des échanges respiratoires en milieu aquatique. — L. Bordas: Les glandes mandibulaires des larves de Lepidoptères. — C. Vaney et A. Conte: Sur un Diptère (Deegeria funebris Mg.) parasite de l'Altise de la Vigne (Haltica ampelophaga Guer). — L. Ravaz et L. Sicard: Sur la brunissure de la Vigne. — P. Ledoux: Sur la naissance d'un rameau latéral inséré sur l'axe hypocotylé après le sectionnement de l'embryon. — Em. Marchal: La spécialisation du parasitisme chez l'Erysiphe graminis D. C. — P. A. Dangeard: La sexualité dans le genre Monascus. — Jules Villard: Contribution à l'étude cytologique des Zoochlorelles. — A. Etard et A. Vila: Sur la présence de la cadavérine dans les produits d'hydrolyse des muscles. — Léon Vaillant: De la disposition des écailles chez le Mesosaurus tenuidens P. Gervais. — André Broca et D. Sulzer: Inertie rétinienne relative au sens des formes. Sa variation suivant le criterium adopté. Formation d'une onde de sensibilité sur la rétine. — A. Loir: La destruction des termites. — Raphael Dubois: Sur la culture artificielle de la Truffe. — L'abbé Rousselot adresse une Note „Sur les caractérisques de voyelles, les gammes vocaliques et leurs intervalles". — Mac Dowal adresse une Note sur les taches solaires et la température de l'air.

Vermischtes.

Von der deutschen Südpolar-Expedition sind vom 9. Juni aus Simonstown, nahe Kapstadt, weitere Nachrichten eingetroffen, nach denen der Dampfer „Gauss", der außen Spuren vom Festsitzen im Eise zeigt, daselbst Ausbesserungen vornehmen und nach etwa drei Wochen nach Deutschland zurückkehren wird. Auf der Ausreise von Kapstadt wurde am 14. Februar Treibeis angetroffen, und am 22. Februar auf $66^1/_2{}^\circ$ südlicher Breite und 90° östlicher Länge war das Schiff von Eis eingeschlossen. Das neuentdeckte Land, dem die Expedition den Namen „Kaiser Wilhelm II.-Land" gegeben hat, war mit Ausnahme eines erloschenen Vulkans mit Eis bedeckt. Die Expedition lag hier fast ein Jahr lang im Eise fest, und die Mannschaft bezog Winterquartiere. In dieser Zeit wurden viele wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt; die gemachten Sammlungen sind nach Berlin abgesandt worden. Die Weiterfahrt wurde durch furchtbare Schneestürme und die Dunkelheit erschwert. Das Schiff ging dann nordwärts und verließ die Eisregion am 8. April 1903; auf der Fahrt nach Durban passierte die „Gauss" die Kerguelen-Insel und lief die St. Paul- und Neu-Amsterdam-Inseln an; sie sah weder das Schiff der englischen Südpolar-Expedition „Discovery" noch dessen Ersatzschiff.

Jedem, der ein Fernrohr benutzt, sind die Störungen bekannt, welche durch die Unruhe der Luft, das Wallen der Bilder, jeder exakten Messung erwachsen, selbst an den klarsten Tagen und Nächten und auf hohen Bergesgipfeln. Diese Störung suchten die Astronomen dadurch zu mildern, daß sie die Luft in den Teleskopen, durch welche der beobachtete Lichtstrahl hindurchgeht, möglichst still und ruhig zu halten sich bemühten, was durch verschiedene Mittel erstrebt wurde, und zwar mit einem kleinen, aber nur sehr kleinen Erfolg für die gute Sichtbarkeit der Bilder. Herr S. P. Langley hat schon seit Jahren diesem „Wallen" seine Aufmerksamkeit zugewendet und durch vielfache Erfahrungen, zu denen auch

die zu zählen ist, daß bei einer sehr hohen äußeren Temperatur das Bild bei einer 300fachen Vergrößerung entgegen einer jeden Erwartung verhältnismäßig sehr ruhig und scharf erschien, ist er zu der Überzeugung gelangt, daß, wenn auch das Wallen durch die gesamte Luft zwischen dem Beobachter und dem beobachteten Objekt veranlaßt werde, doch die Hauptwirkung durch die Luft in der unmittelbaren Nähe des Teleskops hervorgebracht werde. Versuche, diese Luft in irgend einer Weise zu beeinflussen, machte Herr Langley am Smithsonian astrophysikalischen Observatorium mit einer horizontalen Röhre, durch die er die Strahlen eines von einem großen Reflektor entworfenen Bildes beobachtete, während die Röhre selbst bezüglich der Temperatur und der Bewegung der enthaltenen Luft beliebige Einwirkungen gestattete. Die Herstellung fast absoluter Ruhe in der Röhre hatte nur den schon aus der Erfahrung der Astronomen längst bekannten, geringen Einfluß auf das Wallen der Bilder. Als Herr Langley aber umgekehrt die Luft in der Röhre mittels eines von einem elektrischen Motor bewegten Fächer in Unruhe versetzte, wurde das Wallen verringert und ein entschieden ruhigeres Bild der Sonne erhalten, als bei stiller Luft in der Röhre. Ebenso zeigten Versuche mit künstlichen Doppelsternen, daß bei ruhigster Luft die Bilder nicht scharf und die Doppelbilder nicht auflösbar waren, während das Umrühren der Luft in der Röhre das Wallen der Bilder ganz beseitigte und sie sehr scharf erscheinen ließ. Die Versuche werden noch fortgesetzt, namentlich um quantitative Werte und eine Erklärung des Phänomens zu erzielen. Das Ergebnis ist aber ein so auffallendes und von Allen, denen Herr Langley den Versuch vorführte, bestätigtes, daß er eine Mitteilung hierüber für angezeigt hielt. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XV, p. 89.)

Seit 1896 werden, soweit es die Witterung gestattet, täglich zwischen 11 h und 1 h Beobachtungen über die Intensität der Sonnenstrahlung mit dem Grovaschen Aktinometer an den beiden, 20 km von einander entfernten Stationen: Clarens am Genfer See (380 m hoch) durch Herrn Bührer und Lausanne durch Herrn Henri Dufour ausgeführt. Für die Monate Oktober bis März gibt Herr Dufour die monatlichen Mittelwerte der einzelnen Jahre, aus denen eine sehr auffallende, abnorme Abnahme der Sonnenstrahlung seit dem Dezember 1902 sich bemerklich macht. Nachstehende Vergleichung der Monatsmittel von 1903 mit den Mittelwerten der vorangegangenen 6 Jahre macht diese Abnahme sehr anschaulich:

	1897—1902	1903	Differenz
Januar	0,79	0,68	0,11
Februar	0,86	0,71	0,15
März	0,89	0,70	0,19

Diese Zahlen — die Grammkalorien pro cm^2 in der Minute — sind für den Monat März aus der ersten Hälfte entnommen; sie zeigen, daß die normale Zunahme der Sonnenstrahlung in diesem Jahre kaum angedeutet ist und daß die Differenzen gegen die Mittel der vorangegangenen Jahre stetig größer werden. Herr Dufour glaubt hieraus schließen zu dürfen, daß in diesem Jahre die Atmosphäre irgend etwas enthalte, was die Sonnenstrahlung absorbiere. Auch die atmosphärische Polarisation zeigte einen geringeren Wert als sonst in dieser Jahreszeit; doch betont Herr Dufour die Notwendigkeit, die Beobachtungen an verschiedenen anderen Stationen zu Rate zu ziehen, bevor eine wirkliche Abnahme der Sonnenstrahlung angenommen werden darf. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 713.)

Beim elektrischen Glühen der zu thermoelektrischen Apparaten vielfach verwendeten Platinmetalle hatte sich herausgestellt, daß das Iridium durch Zerstäuben den stärksten Gewichtsverlust erleidet, das Rhodium hingegen mehr dem Platin ähnlich ist (vergl. (Rdsch. 1903, XVIII, 150). Die Herren L. Holborn und L. Austin haben nun die Zerstäubung dieser Metalle in einem Glaskolben bei verschiedenen Drucken des umgebenden Gases und in verschiedenen Gasen studiert; die Temperaturen der glühenden Metallbleche wurden in der Weise bestimmt, daß ein Platinstreifen in dem Ballon durch elektrische Heizung auf die gewünschte Temperatur gebracht wurde, auf diesen dann der schmale Metallstreifen projiziert und seine Helligkeit bis zum Verschwinden auf dem Platinstreifen reguliert wurde. Zuerst wurde bei Atmosphärendruck geglüht, sodann bei etwa 25 mm Quecksilberdruck, hierauf wurde die Luft des Kolbens nacheinander durch käuflichen Sauerstoff, durch Stickstoff und reinen Wasserstoff bei verschiedenen Drucken ersetzt. Platin und Rhodium ergaben bei Atmosphärendruck in Sauerstoff eine fünfmal größere Zerstäubung als in Luft, in verdünnter Luft war sie nur halb so groß und in Stickstoff sehr gering. Iridium, das in der Atmosphäre zehnmal stärker zerstäubt als Platin und Rhodium, ergab in verdünnter Luft eine achtmal geringere und in Sauerstoff eine elfmal größere Zerstäubung als in der Atmosphäre. Platiniridium verhielt sich wie Platin; Palladium hingegen zeigte bei abnehmendem Druck eine Zunahme der Zerstäubung, während ein Wechsel des umgebenden Gases keinen nachweisbaren Einfluß ausübte. Diese Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß es sich beim Platin, Rhodium und Iridium um einen chemischen Vorgang, beim Palladium um eine Sublimation handele. (Sitzungsberichte der Berl. Akademie 1903, S. 245.)

Personalien.

Der Große Walker-Preis, der alle fünf Jahre von der Boston Society of Natural History vergeben wird, ist Herrn Allen vom Amerikanischen Naturhistorischen Museum, und zwar in Höhe von 1000 Dollar verliehen worden.

Ernannt: Herr Gifford Pinchot zum Professor an der Forstschule der Yale University; — Prof. T. F. Hunt zum Professor der Agronomie an der Cornell University; — Dr. B. F. Kingsbury zum außerordentlichen Professor der Embryologie an der Cornell University; — Professor James Harkness zum Professor der Mathematik an der McGill University; — Dr. J. Rollin Slonaker zum außerordentlichen Professor der Physiologie an der Leland Stanford Jr. University; — G. W. Stewart zum Professor der Physik an der University of North Dakota.

Gestorben: Am 4. Juni in Wien der Professor der Mathematik Leopold Gegenbauer, 54 Jahre alt; — am 2. Juni zu London der Astronom Dr. Ainslie Common, 61 Jahre alt; — am 17. Mai in Bologna der Professor der Mineralogie L. Bombicci-Porta, 70 Jahre alt; — am 9. Juni in Berlin der Mathematiker Dr. M. Hamburger, Dozent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, 65 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Anfangs Juni befindet sich der Planetoid Eros in Opposition zur Sonne bei einer Entfernung von nicht ganz hundert Millionen Kilometer von der Erde. Einstweilen kann er bei uns in Mitteleuropa nicht beobachtet werden, da er tief im Süden, in -42° Deklination steht. Doch verringert sich diese Deklination bis Ende Juli auf -30° bei gleichzeitiger rascher Zunahme des Erdabstandes auf etwa 150 Mill. km. Es wird aber dann ein anderer Planetoid der Erde näher gekommen sein als Eros, (324) Bamberga, deren geringste Entfernung (um den 1. Sept.) 128 Mill. km betragen wird. Dieser Planetoid wird dann die 8. Helligkeitsgröße erreichen, während Eros kaum heller als 11. Gr. sein wird. Ungefähr gleichzeitig gelangt der Planetoid (192) Nausikaa beim Durchgang durch das Perihel seiner stark exzentrischen Bahn in Opposition zur Sonne und erreicht in 126 Mill. km Entfernung von der Erde die 7,5. Größe. Derartige Helligkeiten kommen, abgesehen von den erstentdeckten kleinen Planeten, nur selten vor, da die meisten erdnahen Glieder der Planetoidengruppe nur sehr kleine Körper zu sein scheinen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 2. Juli 1903. Nr. 27.

Über die Versuche zur experimentellen Reproduktion der Kometenerscheinungen.

Vom Akademiker **Th. Bredichin** (Petersburg).

[Ins Deutsche übertragen von **R. Jaegermann** in Moskau.]

(Schluß.)

Es ist der Zweifel berechtigt, ob den Lichtstrahlen oder, unbestimmt ausgedrückt, den Lichterregungen die oben erwähnten Geschwindigkeiten zugeschrieben werden können. Und was für eine dringende Notwendigkeit liegt dazu vor?

Eine andere Art schneller, sichtbarer Veränderungen in der Lage und zugleich in der Form der Schweifbildungen finden wir ebenfalls bei den früheren Kometen, und einfache Berechnungen erklären ihre Ursache.

Der große Komet 1861 II besaß vor und nach Mitternacht am 30. Juni zwei regelmäßige Konoide I. und III. Typus mit der gewöhnlichen Verbreiterung zum Ende hin. Gegen 12 h 30 m M. Z. Greenwich bot der Komet nach den Beobachtungen und der Zeichnung von Williams in Liverpool, welche durch Webb in London bestätigt wurden, eine ungewöhnliche Erscheinung dar: sein Schweif bildete eine Art Fächer, welcher in einem Winkel von 80° geöffnet war; in demselben befanden sich fünf einzelne, fast gleichmäßig verteilte Strahlen oder Büschel von einer Länge von 45°; der Raum zwischen den Strahlen war namentlich in der Nähe des Kopfes von einem weniger hellen Stoffe angefüllt. Die Strahlen änderten sehr schnell ihre Lage am Himmel. Secchi in Rom beobachtete um 11 h 30 m und Schmidt in Athen um 11 h 43 m zwei dem äußeren Ansehen nach gewöhnliche Konoide. In Moskau beobachteten am 30. Juni bei hellem Nordhimmel Schweizer und ich eine Ausströmung des Kerns, die aus fünf helleren, einzelnen Strömen oder Strahlen bestand. Ein Vergleich der fünf Büschel des Schweiffächers mit den fünf Ausströmungsstrahlen führte zur Überzeugung, daß die Strahlen der Ausströmung den Büscheln im Schweifkonoide entsprachen.

Während dieser ungewöhnlichen Erscheinung befand sich der Kometenkern zwischen der Erde und der Sonne, in einer Entfernung von der Erde, welche etwas mehr als 0,1 der Entfernung zwischen der Erde und der Sonne betrug. Der lange Schweif zog sich nach Norden derart über die Erde hin, daß seine nächsten Teile von der Erde weniger als 0,02 Erdbahnradien, d. h. um etwa 0,4 Mill. geogr. Meilen abstanden. Eine einfache geometrische Zeichnung genügt völlig, um zu zeigen, welchen Einfluß auf die Schweifrichtung die Perspektive hervorrief. Bei der bedeutenden gegenseitigen Bewegung des Kometen und der Erde konnte eine solche Perspektivewirkung nicht lange anhalten, und in wenigen Stunden mußte der Fächer sich so bedeutend zusammenfalten, daß der Schweif wieder seine normale Figur annahm, welche auch vor dem Eintritt der durch die Perspektive hervorgerufenen Eigentümlichkeiten beobachtet wurde.

Zu gunsten der ponderablen Materialität der Schweifteilchen spricht klar und deutlich die Notwendigkeit der Annahme einer Verschiedenheit der Molekulargewichte oder der Dichtigkeit, woraus umgekehrt die Verschiedenheit der repulsiven Kraft und der Anfangsgeschwindigkeit der Ausströmung aus dem Kerne sich ergibt. Eine ungeheure Verschiedenheit äußert sich, wie viele Beispiele zeigen, in den Schweifen verschiedener Typen bei einem und demselben Kometen. Wir haben eben aus einem anderen Grunde über den großen Kometen 1861 II gesprochen; er besaß zwei Schweife (I. und III. Typus), welche sich scharf voneinander unterschieden, sowohl durch ihre Krümmung und Ablenkung vom verlängerten Radiusvektor, als auch durch ihre Länge, ihr Licht und ihre paraboloidalen Hüllen auf der Sonnenseite. Aufmerksame Beobachtungen und genaue Zeichnungen zeigen, daß der Radius der Hülle III. Typus zweimal größer war, als der Radius der Hülle I. Typus, so daß das Konoid III. Typus beim Kopfe und auch weiterhin breiter war, als das des I. Typus. Bei einem bestimmten Verhältnisse der Kräfte einerseits und der Anfangsgeschwindigkeit andererseits ist auch die theoretische Möglichkeit einer solchen gegenseitigen Lage der Stoffhüllen von verschiedener Dichtigkeit gegeben. Als Illustration zu allem diesen sind die Zeichnungen des Kometen sehr wertvoll, welche J. Schmidt unter dem klaren Himmel von Athen entworfen hat.

Auf einer gewissen Entfernung vom Kopfe brach das Konoid I. Typus sich sozusagen seine Bahn durch das Konoid III. Typus und ließ letzteres im Sinne der Bewegung des Kometen im Raume hinter sich zurück.

Äußert sich der Dichteunterschied der Teilchen in den repulsiven Kräften und in den Anfangsgeschwindigkeiten nicht so stark und so scharf, wie bei dem

I. und III. Typus, sondern bildet sie vielmehr eine Serie, eine gewisse Aufeinanderfolge nicht bedeutend voneinander sich unterscheidender Größen (verschiedene Kohlenwasserstoffe, leichte Metalle u. s. w.), so werden die entsprechenden Konoide auch nicht so stark wie die Typen I und III auseinandergehen, sondern werden sich unbedeutend voneinander trennen und wenig abgelenkt sein. In diesem Falle bildet sich ein Konoidensystem, ein zusammengesetztes Konoid, welches im ganzen mehr gegen sein Ende hin ausgebreitet ist, als ein jedes einzelne Konoid des einen oder anderen Stoffes. Eine solche Form besaß im allgemeinen der Hauptschweif des großen Kometen Donati (1858 VI). Es versteht sich hierbei von selbst, daß die Stoffausströmung aus dem Kerne sich kontinuierlich und gleichmäßig vollzieht, d. h. bei einer im Laufe eines bestimmten Zeitraumes konstanten Dichtigkeit der Ausströmung.

Wenn der Strom aus irgend welchem Grunde auf eine gewisse Zeit unterbrochen wird, so muß im Schweife ebenfalls eine solche Unterbrechung auftreten. Die Zeichnungen früherer Kometen geben uns mehr als ein Beispiel einer solchen Unterbrechung, ja sogar mehrerer Unterbrechungen. Es ist unter anderem beim Kometen 1873 V auf den prachtvollen Zeichnungen von Tempel in Florenz ein Schweif zu sehen, welcher auf diese Weise vom Kometen abgerissen ist und im Raume seine eigene Bahn — oder besser gesagt — ein System von Bahnen beschreibt, ein jedes Teilchen eine andere. Die Ausströmung ist allmählich versiegt, indem sie immer schmaler wurde, weshalb auch der Schweif bis zur Trennungsstelle an Breite beständig abnahm.

Unter den in den letzten Jahren sorgfältig photographierten Kometen hat der Komet 1893 IV Wolkenbildungen aufzuweisen, welche sich in der Schweifrichtung von ihm losgelöst haben; diese Wolken verbleiben aber innerhalb des theoretischen Konoids, bewegen sich von Tag zu Tag auf ihren Bahnen mit Geschwindigkeiten, welche im Mittel 12 geogr. Meilen in der Sekunde betragen. Was haben hier die Lichterregungen mit ihren Geschwindigkeiten zu tun?

Unter den alten Kometen gibt es ebenfalls Fälle der Trennung des Schweifes in mehrere einzelne Stücke. Die Kurven, welche letztere mit dem Kopfe des Kometen verbinden, geben die durch die Theorie angezeigte Figur des Konoids.

Das Ausströmungsbüschel behält nicht immer eine unveränderliche Richtung in Bezug auf den Radiusvektor; es können viele Beispiele angeführt werden, wo es Schwingungen vollzieht, welche in einigen Fällen eine gewisse Zeit unzweifelhaft periodische waren.

Wird angenommen, daß die Ausströmung und der Schweif Lichterscheinungen sind, d. h. daß sie aus Lichtstrahlen mit deren Geschwindigkeiten bestehen, so könnte man gegen die Schwingungen, die wahrscheinlich von den Schwingungen des Kerns abhängen, nichts Besonderes einwenden; im Schweif könnte man aber bei der großen Geschwindigkeit der Lichtstrahlen niemals diejenigen Formen konstatieren, deren Auftreten nur dank der mäßigen, im Vergleich mit der Lichtgeschwindigkeit sogar sehr kleinen Geschwindigkeit der vom Kerne in den Raum sich fortbewegenden Schweifteilchen sich als möglich erweist. Stellen wir uns ein vertikales Rohr vor, dem ein Wasserstrahl mit einer gewissen Geschwindigkeit nach oben entströmt, und versetzen wir dem Rohre gleich einem Pendel eine schwingende Bewegung um eine vertikale Linie. Der Wasserstrahl, welcher hierbei beständig nach unten fällt, muß hier überhaupt eine wellenförmige Struktur aufweisen; die Amplitude der Wellen und ihre Länge wird von der Amplitude der Schwingungen, von der Geschwindigkeit der Ausströmung und des Falles der Flüssigkeit und von der Geschwindigkeit der Schwingungen abhängen. Ist die Fallgeschwindigkeit des Stromes sehr groß, so wird auch die Wellenlänge so bedeutend sein, daß der Wasserstrom, und im Kometen der Schweif, seiner ganzen Länge nach keine Welle aufzuweisen hat. Bei einer mäßigen Geschwindigkeit dagegen — wie in den angeführten Beispielen — können die wellenförmigen Krümmungen der Schweifachse unter gewissen Bedingungen so deutlich hervortreten, daß nach den festgestellten Dimensionen derselben die Geschwindigkeit der Teilchen und folglich auch die Kraft und die Schwingungsperiode der Ausströmung (oder des Kernes) bestimmt werden können. Es ist selbstverständlich, daß bei einer gegebenen Kraft und bei gewissen Angaben über die Ausströmung die wellenförmige Kurve theoretisch konstruiert werden kann.

Beim Kometen 1893 IV ist auf der Photographie vom 21. Oktober der in der Nähe des Kerns befindliche Teil des Schweifes konkav, und diese Konkavität ist im Sinne der Bahnbewegung nach vorn gekehrt; in der Mitte des Schweifes ist die Krümmung der Figur nach der entgegengesetzten Seite gewendet, und der Schweif liegt zugleich an dieser Stelle vor dem verlängerten Radiusvektor; gegen das Ende hin ist der Schweif wieder hinter den Radius abgelenkt. Diese Krümmungen beweisen schon, daß im sichtbaren (auf der Photographie vom 21. Oktober) Teile des Schweifes die Spuren dreier Schwingungen, welche in den vorhergehenden Tagen stattgefunden haben, nachgeblieben sind.

Beim Kometen 1862 III ist eine solche Welle auf der prachtvollen Zeichnung von Schmidt zu sehen. Dasselbe wurde beim Kometen 1894 II (Gale) beobachtet. Bei diesen beiden letzten Kometen wurde die Figur noch durch eine äußerst interessante Erscheinung kompliziert, von der weiter unten die Rede sein wird und welche noch besser unsere Betrachtungen bestätigt [1]).

In den sehr alten Kometenzeichnungen finden sich Schweife, welche ihrer ganzen Länge nach wellenförmig sind. Nach dem zu urteilen, was uns über die Kometenerscheinungen des 19. Jahrhunderts be-

[1]) In neuerer Zeit wurde die wellenförmige Schweifstruktur auf den Photographieen des Kometen 1899 I (Swift) nachgewiesen. R. J.

kannt ist, muß man diesen Zeichnungen gegenüber mit einer wissenschaftlichen Kritik verfahren und darf sie nicht grundlos verwerfen.

In dem oben angeführten fingierten, einfachen Experimente denken wir uns eine Komplikation: es möge der Strahl, welcher bei seiner Ausströmung seine Richtung bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin ändert, zwei verschiedene Flüssigkeiten mit verschiedenen Ausströmungsgeschwindigkeiten, d. h. mit verschiedenen Anfangs- und Fallgeschwindigkeiten enthalten, wobei der geringeren Anfangsgeschwindigkeit auch eine kleinere Fallgeschwindigkeit entspricht und umgekehrt. Es ist klar, daß im Raume unter der Ausströmungsstelle sich zwei getrennte, wellenförmige Strahlen, entsprechend den verschiedenen Flüssigkeiten, bilden. Diese Wellenlinien werden sich untereinander auf der Achse der allgemeinen Figur schneiden und hier Knoten bilden. Im Kometen entsprechen die verschiedenartigen Flüssigkeiten den verschiedenen Molekulargewichten der ausströmenden Teilchen, die verschiedenen Fallgeschwindigkeiten aber — den verschiedenen repulsiven Kräften. Die Erscheinung wird hier natürlich noch etwas durch die Bewegung sowohl des Kerns, als auch der Schweifteilchen auf ihren Bahnen im Raume modifiziert werden; jedenfalls kann aber auch hier bei den erwähnten Bedingungen die Bildung ähnlicher Knoten hinter dem Kerne erwartet werden. Bei sehr großen Geschwindigkeiten — welche aber noch sehr der Lichtgeschwindigkeit nachstehen — werden weder wellenförmige Strahlen, noch die hierbei entstehenden Knoten auftreten. Die Lage des Knotens in einer verhältnismäßig geringen Entfernung vom Kerne weist gerade auf mäßige Geschwindigkeit der Schweifteilchen hin, d. h. auf solche Geschwindigkeiten, mit denen wir oben bekannt zu werden Gelegenheit hatten. Auf Grund der Knotenlage können einige Betrachtungen über die Größe der Repulsionskraft, sowie auch über die Schwingungsdauer des Ausströmungsfächers und der Anfangsgeschwindigkeiten angestellt werden. Sind umgekehrt alle diese Größen bekannt, so kann durch Berechnung und Konstruktion die Lage des Knotens für einen bestimmten Zeitmoment angegeben werden. Besitzt der Schweif eine geringe Länge, so kann das Auftreten nur des dem Kerne nächstliegenden Knotens erwartet werden; übrigens kann sogar in einem sehr langen Schweife eine Deutlichkeit der Knotenform nur in dem nächsten Knoten erwartet werden; weiter jedoch können diese Knoten infolge der Ausbreitung und Verschwommenheit des Schweifes sich nur in Form ausgebreiteter Wolken darstellen.

Schmidt in Athen beobachtete einigemal mit einer bewunderungswürdigen Deutlichkeit die Knotenbildung beim Kometen 1862 III. Der Schweif war nicht lang, und seine Zweige kreuzten sich hinter dem Kerne derartig, daß sie zusammen mit dem Kopfe die Form des griechischen Buchstabens Gamma (γ) bildeten. Infolge der einigemal sich wiederholenden Ausströmungsschwingungen bewegten sich die Zweige bald gegeneinander, einen Knoten bildend, bald wieder auseinander, so daß der Knoten den Schweif hinunter sich bewegte. Es wiederholte sich somit die Gammaform einigemal nach einer bestimmten Anzahl von Tagen. In einer speziellen Abhandlung über diesen Kometen habe ich — mit Hilfe der aus den Beobachtungen abgeleiteten Schwingungsdauer, Anfangsgeschwindigkeit und Repulsionsgröße — durch Berechnung und graphische Konstruktion die Entstehung dieser sonderbaren Schweiffigur erläutert.

In dem kleinen Schweife des Kometen 1894 II wurde ebenfalls und zwar von M. Wolf die Gammaform beobachtet[1]). Es sind dieses die Komplikationen, von denen bei Erwähnung der wellenförmigen Struktur in diesem Kometen die Rede war. Die neue Theorie muß ähnliche Formen im Auge behalten, da in ihnen die ponderable Ausströmungsmaterie sich sowohl durch ein verschiedenes Gewicht der Teilchen, als auch durch verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten kundgibt.

Stellen wir uns noch eine Komplikation vor. Es möge die Ausströmungsmasse aus Stoffen von verschiedenem Molekulargewichte bestehen; letztere mögen noch eine Reihe sich wenig voneinander unterscheidender Größen, wie es sehr oft bei den Schweifen des II. Typus der Fall ist, bilden. Teilchen von verschiedenem Gewichte besitzen, wie schon oben bemerkt, auch eine verschiedene Anfangsgeschwindigkeit und sind einer verschiedenen Repulsionskraft unterworfen. Es möge ferner die Materie aus dem Kerne nicht in einem kontinuierlichen Strome entweichen, sondern stoßweise mit Unterbrechungen in Form einzelner Wolken, welche aufeinander nach solchen Zeitintervallen folgen, daß im Schweife selbst die Teilchen einer jeden solchen Ausströmungswolke sich nicht mit den Teilchen eben solcher vorausgehender und nachfolgender Wolken mischen. Eine dem Kerne entströmte Wolke bildet um ihn eine runde Nebelhülle, welche darauf in den Schweif übergeht. In letzterem werden die Teilchen jeder Wolke von bestimmtem Gewicht einen entsprechenden Stoffring geben; die Ringe leichterer Teilchen werden während eines bestimmten Zeitintervalls sich am meisten vom Kerne entfernen, werden sich aber zugleich näher beim verlängerten Radiusvektor befinden; je schwerer die Teilchen sind, desto weniger werden sie sich in demselben Zeitintervall vom Kerne entfernen, und desto weiter werden sie hinter der Verlängerung des Radiusvektors des Kometen zurückbleiben.

Das ganze System aller voneinander wenig abstehenden Stoffringe einer und derselben Ausströmungswolke bildet im Raume ein hohles Konoid, welches sich in einer zur Achse der allgemeinen Schweiffigur etwas geneigten Richtung befindet (diese allgemeine Schweiffigur würde im Falle einer kontinuierlichen

[1]) Nach einer kürzlichen brieflichen Mitteilung von Sikora in Dorpat an Herrn Bredichin soll der Komet 1902 *b* am 26. September ebenfalls die Gammaform aufgewiesen haben. R. J.

Ausströmung auftreten). Eine zweite Ausströmungswolke bildet ein zweites ähnliches Konoid u. s. w. Die vordere und (im Sinne der Bewegung im Raume) nachfolgende Begrenzungslinie des ganzen Schweifes werden durch die vorderen und nachfolgenden Enden der auf diese Weise gebildeten hohlen Konoide gehen. Ein jedes Konoid besteht aus Stoffen, welche den Kern zu gleicher Zeit verlassen haben; aus diesem Grunde kann es als ein Isochronengebilde bezeichnet werden. Die in einer bestimmten Richtung in demselben gezogenen Linien, unter anderem auch seine Achse, können „Isochronen" genannt werden, zum Unterschiede von den Kurven, welche durch Teilchen gehen, die den Kern in verschiedenen Momenten verlassen haben, jedoch von ein und derselben Kraft in Bewegung gesetzt werden und welche deshalb „Isodynamen" genannt werden können.

Sind die Zeitintervalle zwischen den Auswürfen der einzelnen Wolken nicht groß genug, daß die Bildung einzelner, isochroner Konoide ermöglicht ist, so werden diese Konoide in größerem oder geringerem Maße miteinander zusammenfallen, und anstatt getrennter, hohler Konoide werden im Schweife je nach der Lichthelligkeit mehr oder weniger deutliche und mehr oder weniger verdichtete Isochronenstreifen auftreten.

Bei ein und demselben Kometen kann die Ausströmung eine Zeit kontinuierlich sein und darauf in Form mehr oder weniger getrennter, wolkenförmiger Gebilde auftreten u. s. w. Es ist ersichtlich, daß auf Grund der Anzahl der einzelnen Isochronenkonoide im Kometen ein Schluß auf die Zahl der einzelnen, d. h. nach genügenden Zeitintervallen ausgeströmten Wolken gezogen werden kann.

Ein schönes Beispiel der Entwickelung einzelner, isochroner Konoide bietet der große Komet vom Jahre 1744. Er wurde von De Chéseaux, Kirch, De l'Isle und Heinsius sehr sorgfältig beobachtet und beschrieben, und diese Beobachtungen zeigen im Schweife dieses Kometen fünf völlig getrennte, hohle Konoide. Als Ergänzung zu diesem sind auf den Zeichnungen von Heinsius im Kometenkopfe fünf Ausströmungshüllen zu sehen, welche sich nacheinander in gewisser Reihenfolge, nach bestimmten Zeitintervallen bildeten, sich immer mehr und mehr vom Kerne entfernten und darauf in den Schweif übergingen. Einzelheiten sind in meiner speziellen Abhandlung über diesen Kometen zu finden.

Die isodynamen Konoide können ebenfalls bei einem bedeutenden Unterschiede zwischen den Gewichten der Teilchen, welche aufeinander sprungweise folgen, im Falle kontinuierlicher Ausströmung in einer gewissen Entfernung vom Kerne als einzelne, getrennte Konoide sich darstellen. Ihrer Lage in Bezug auf den verlängerten Radiusvektor und ihrer Form nach unterscheiden sie sich jedoch von den isochronen Konoiden. Die Berechnung zeigt gleich, zu welcher Art Erscheinung eine beobachtete Bildung zu zählen ist.

Im großen Kometen Donati (1858 VI) folgten die einzelnen Hüllen im Kopfe, d. h. die einzelnen wolkenartigen Ausströmungen der Materie nach kleineren Zeitintervallen aufeinander und die Folge davon war, daß auf einer bestimmten Ausdehnung des Schweifes Isochronenstreifen auftraten, deren Enden dem vorderen, helleren Schweifrande einen etwas gezahnten Anblick verliehen[1]). Man kann sich leicht die Möglichkeit noch größerer sichtbarer Komplikationen in der beobachteten oder photographierten Schweifstruktur vorstellen, wenn die oben einzeln betrachteten Bedingungen entweder gleichzeitig oder in einer gewissen Reihenfolge auftreten werden. Auch muß hier nochmals wiederholt werden, daß eine jede neue Theorie die beschriebenen charakteristischen Bildungen, welche eben auf die Verschiedenartigkeit der ponderablen Materie und auf mäßige Geschwindigkeiten im Raume hinweisen, nicht außer acht lassen darf. Will sie die Erscheinungen auf Lichtstrahlen zurückführen, so muß sie durch Berechnung alle die Formen konstruieren, von denen oben die Rede war.

Es könnten noch einige verhältnismäßig geringe Eigentümlichkeiten angeführt werden, welche sich direkt aus den Grundprinzipien der Theorie ergeben; doch können sie jetzt vorläufig noch aus folgendem Grunde beiseite gelassen werden: Nach Erscheinen der versprochenen, näheren Darlegung der neuen Theorie werde ich es für meine Pflicht halten, durch Berechnung einen quantitativen Vergleich derselben mit allen in der Kometenliteratur existierenden Tatsachen vorzunehmen. Dann werden natürlich auch die geringeren Einzelheiten in Betracht gezogen werden müssen, da letztere nicht allein qualitativ, sondern auch quantitativ durch die hier vorgetragene Theorie dargestellt werden.

Diese Theorie ist, wie im Anfange bemerkt, hauptsächlich eine mechanische Theorie, die unter gewissen Annahmen über die Kräfte und die Anfangsumstände der Bewegung die Fortpflanzung ponderabler Teilchen im Raume und die hierdurch entstehenden Formen und die Lage des ganzen Ausströmungsbildes konstruiert.

Die physische Ergänzung, die ich erwähnte, gründet sich auf bekannte Analogien mit den elektrischen Erscheinungen, wie sie sich in den verdünnten Gasen und Dämpfen äußern. Es muß aufrichtig gewünscht werden, daß es der einen oder anderen aus physikalischen Experimenten oder Betrachtungen hervorgehenden Theorie gelingen möge, die in Rede stehende physische Ergänzung genügend zu begründen und klar auseinanderzusetzen.

Da ferner aus den zahlreichen Beobachtungen eine recht lange Reihe von Zahlenwerten für die Repulsionskraft erhalten worden ist, so konnte die Theorie den Umstand nicht außer acht lassen, daß diese Werte von selbst sich in einige Gruppen einteilen ließen, welche durch die sie trennenden Zahlenlücken interessant

[1]) Auf einer photographischen Aufnahme des Kometen 1901 I hat Herr Bredichin neulich ebenfalls einen Isochronenstreifen entdeckt. R. J.

sind. Gleichzeitig wies das Spektroskop in den Ausströmungen vom II. Typus, bei dem die Repulsionskraft zahlenmäßig den weitesten Spielraum umfaßt, die Gegenwart bekannter chemischer Verbindungen — der Kohlenwasserstoffe, leichter Metalle u. s. w. — nach. Der Analogie gemäß war es erlaubt, eine Beziehung zwischen den maximalen Kraftgrößen und den kleinsten Gewichten der Molekeln bekannter Elemente anzuerkennen.

Auf diese Weise mußte die größte Repulsivkraft I. Typus den Wasserstoffmolekeln zugeschrieben werden. Die Bildungen dieses Typus sind von so geringer Dichtigkeit, daß es als ganz natürlich anzusehen ist, daß das Spektroskop bis jetzt nicht mit der gehörigen Genauigkeit die chemische Eigenschaft seines Stoffes feststellen konnte. Hieraus ist zu ersehen, daß die untere Grenze der Molekulargewichte und der Kraftgrößen viel genauer als die obere festgestellt ist. Die Analogie gibt hier nur einen Fingerzeig: für die maximale, durch die Berechnung der Beobachtungen gefundene Kraftgröße muß das minimale Atom- oder Molekulargewicht angenommen werden.

Wird die Voraussetzung gemacht, daß die Kometen in unser System kein unbekanntes Element mitbringen, so kann die Hoffnung geäußert werden, daß die Frage über die obere Stufe der erwähnten Skala in nicht sehr ferner Zukunft eine Lösung erlangen wird.

Die Frage über den Ursprung der Kometen: gelangen sie zu uns aus den Sternenräumen oder aus den entfernten Gegenden unseres Systems, oder existieren Gruppen von ihnen an den Grenzen dieses Systems? ist noch lange nicht gelöst, wenigstens nicht für alle Kometen. Können wir aber verbürgen, daß jenseits der Grenzen unseres Systems sich keine Elemente befinden, welche auf der Erde unbekannt sind? Die Spektrallinien der planetarischen Nebelflecke, d. h. der gasförmigen Nebelflecke erlauben es nicht, in dieser Hinsicht eine feste, positive Antwort zu geben.

Natürlich ist es möglich, daß ein neues, von den Kometen eingebrachtes Element sich in die schon angegebene Skala einreihen lassen wird, es könnte aber auch die obere Grenze der Reihe überschreiten. Die Berechnung der Beobachtungen müßte natürlich bei genügender Sichtbarkeit der Erscheinung auch die entsprechende Größe der Repulsionskraft ergeben.

Zuweilen wurde die Meinung geäußert, bei einer Stoffausströmung müsse der Komet an Größe abnehmen, was aber durch die Beobachtungen nicht bestätigt werde. Hier liegt jedoch ein bloßes Mißverständnis vor. In Bezug auf jene Kometen mit großen Umlaufszeiten, bei denen die Ausströmung und die Schweifbildung sehr bedeutend waren, besitzen wir gar keine Anhaltspunkte, um über die Unveränderlichkeit ihrer Masse ein Urteil fällen zu können; es kann eher angenommen werden, daß sie mit der Zeit schwächer werden, wenn nicht an Masse, so jedenfalls doch in der Intensität der Schweifbildungen; aber auch die Masse muß um die in den Schweif ausgeströmte Materie geringer werden. Über die Kometen mit Umlaufszeiten von hundert und mehr Jahren muß dasselbe in Bezug auf die Abwesenheit jedes Anhaltspunktes bemerkt werden. Für die kurzperiodischen Kometen endlich äußert sich der Massenverlust unter dem Einfluß verschiedener Umstände unzweifelhaft schon in ihrem Zerfallen in Meteore.

Ferner wird zuweilen noch darauf hingewiesen, daß die Ausströmung einer ponderablen Materie, welche vom Kometenkerne herausgeschleudert wird, von einer Reaktion auf den Kern begleitet sein muß, welche wiederum eine Änderung in der Bahn hervorrufen kann, daß aber eine ähnliche Reaktion sich in den Beobachtungen nicht erkennen lasse. Aus diesem Grunde hauptsächlich müsse die Theorie, in der die Ausströmung einer ponderablen Materie eine Rolle spielt, durch eine Theorie der Lichterscheinungen ersetzt werden.

Bei einer solchen Stellung der Frage äußert sich gewissermaßen ein petitio principii.

Bessel hat bekanntlich Formeln abgeleitet, welche die theoretische Wirkung der Ausströmungsreaktion auf die Elemente der Kometenbahn darstellt. Die Zahlengröße solcher Perturbationen der Elemente hängt natürlich von dem Verhältnis der ausgeworfenen Masse zur ganzen Masse des Kometen ab, welches jedenfalls infolge der äußersten Verdünnung der Schweifmaterie sehr gering sein muß. Erinnern wir uns an das Tyndallsche Experiment über das Leuchten äußerst verdünnter Stoffe!

Um derartige äußerst geringe Störungen mit Hilfe der Beobachtung nachweisen zu können, ist eine sehr genaue Kenntnis der Kometenbahn erforderlich, wobei alle störenden Wirkungen der Planeten streng berücksichtigt werden müssen. Nun ist aber für Kometen mit ungeheuren Umlaufszeiten, deren Bahnen aus einem kleinen Bogen und für einen Umlauf bestimmt sind und unter denen sich gerade Exemplare mit glänzenden Schweifentwickelungen befinden, und sogar auch für die langperiodischen Kometen die Bahn nicht mit der hierzu erforderlichen Genauigkeit bekannt. Besser sind die Bahnen der kurzperiodischen Kometen bekannt; leider ist aber bei diesen Kometen die Kraft, welche die Ausströmung und die Schweife erzeugt, verhältnismäßig fast gänzlich versiegt, wenn sie überhaupt in bedeutendem Grade jemals existiert hat. Das scheinbare Fehlen der erwähnten Reaktion läßt sich daher nicht als ein Beweis für oder gegen irgend eine Theorie der Schweifbildung ausnutzen.

E. Rutherford und **F. Soddy:** Eine vergleichende Studie der Radioaktivität von Radium und Thorium. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. V, p. 445—457.)

Die Elemente Thorium und Radium sind sich in ihren radioaktiven Eigenschaften sehr nahe verwandt; beide erzeugen radioaktive Emanationen, welche die Körper der Umgebung aktiv machen, und im elektrischen Felde vorzugsweise die negativ geladenen. In den Einzelheiten zeigen sie aber bedeutende Verschiedenheiten. Die Erklärung, die für das Thorium gegeben worden, erklärt ziemlich ausreichend die am

Radium gemachten Beobachtungen, und bei Berücksichtigung der Zeitkonstanten kann man im allgemeinen den Verlauf der Änderungen der Radioaktivität des Radiums unter bestimmten Bedingungen vorhersagen. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Elementen liegt in der Geschwindigkeit, mit welcher die Emanationen ihre Aktivität verlieren; die Thoriumemanation ist schon in einer Minute auf die Hälfte gesunken, die des Radiums erst in 4 Tagen. Hingegen verschwindet die vom Radium erregte Aktivität viel schneller als die vom Thorium erregte.

Die experimentelle Untersuchung der Aktivität des Radiums hatte bisher noch keinen Beleg für die Existenz eines Stadiums ergeben, das dem Thorium X beim Thorium entspräche, bei welchem zwischen dem Thorium und seiner Emanation eine Zwischenstufe, das Th X, nachgewiesen worden ist. Beim Radium hatte man ein solches Zwischenstadium nicht gefunden; aber nach Analogie war ein Ra X zu erwarten, das dem Th X ähnlich ist; die zur Verfügung stehende Menge von Radium war aber bisher zu klein gewesen, um diese Frage sicher zu entscheiden. Nach Entfernung der Emanation und der erregten Aktivität behielt das Radium noch etwa 25 % seiner ursprünglichen Aktivität, die durch chemische Einwirkungen nicht beeinflußt wurden und eine „untrennbare“ Aktivität ausmachten, ähnlich dem des Thoriums und Uraniums. Die detaillierte Untersuchung der Radioaktivität, über welche die Verff. in der vorliegenden Abhandlung Bericht erstatten, hat nun zu Ergebnissen geführt, welche in Übereinstimmung sind mit der Anschauung, daß das Radium sich spontan in bestimmtem Grade in die Radiumemanation umwandelt, deren weitere Umwandlungen die erregte Aktivität erzeugen (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 17).

In erster Reihe untersuchten sie nach einer besonderen Methode die Geschwindigkeit, mit welcher die Aktivität der Radiumemanation abnimmt. Die von einer Lösung des Radiumchlorids in einem abgeschlossenen Raume entwickelte, der Luft beigemischte Emanation war über Quecksilber aufgespeichert und wurde von Zeit zu Zeit dem Gasometer in gleichen Mengen entnommen, in das Ionisierungsgefäß gebracht und daselbst der erzeugte Sättigungsstrom gemessen. Diese Messungen wurden in passenden Intervallen wiederholt, bis nach 33 Tagen die Wirkung zu klein geworden, um gemessen werden zu können. Es zeigte sich, daß die Aktivität mit der Zeit in geometrischer Progression abnimmt und in 3,71 Tagen auf die Hälfte gesunken ist. Die Wirkung der erregten Aktivität war bei diesen Messungen dadurch ausgeschlossen, daß der Strom unmittelbar nach der Einführung der Emanation in den Zylinder gemessen wurde; denn im geschlossenen Raume wächst der Ionisationsstrom nach der Einführung der Emanation (infolge der erregten Aktivität) rasch und dann langsam bis zu einem Maximum, und dann erst nimmt er ab. Die gleichzeitig von Curie ausgeführten Messungen über die Abnahme der von Radium in einem geschlossenen Raume induzierten Wirkung hat zu anderen Ergebnissen geführt, weil diese Scheidung nicht ausgeführt worden ist.

Im festen Zustande geben die Radiumverbindungen so wenig Emanation aus, daß besondere Mittel — Wärme, Feuchtigkeit, besonders aber Lösung in Wasser — wie bei den Thoriumverbindungen angewendet werden müssen, um sie nachzuweisen. Dasselbe gilt für die erregte Radioaktivität an in der Nähe befindlichen Gegenständen, die ja durch die Emanation veranlaßt wird. Den Radiumverbindungen kann man durch Erhitzen ihr Emanationsvermögen entziehen, und die so der Emanation beraubten Verbindungen erlangen ihre Fähigkeit wieder, wenn sie gelöst werden; ganz so verhielten sich die Thoriumverbindungen. In Lösungen zeigen Radium und Thorium das größte Emanationsvermögen. Dies könnte entweder auf einer schnelleren Erzeugung der Emanation, oder auf einem schnelleren Austritt aus den getrennten Teilchen des Salzes beruhen. Die numerische Berechnung der letzteren Annahme ergab eine solche Übereinstimmung mit einer experimentellen Messung, daß der Schluß berechtigt war, die Erzeugung der Emanation finde in demselben Maße in einer festen, nicht emanierenden Radiumverbindung statt, wie in der Lösung; in ersterem Falle wird sie aber okkludiert, und im letzteren entweicht sie so schnell, wie sie gebildet wird. Ein Versuch gab den Wert des Emanationsvermögens des festen Radiumchlorids in einer trockenen Atmosphäre kleiner als ein halb Prozent vom Emanationsvermögen der Lösung; oder die Menge, welche pro Sekunde entweicht, ist weniger als 10^{-8} von der in der Verbindung okkludierten.

Genau dasselbe gilt vom Thorium. Wenn die Bildung der Thoriumemanation unter allen Umständen mit derselben Geschwindigkeit erfolgt, dann muß die Lösung einer festen, nicht emanierenden Thoriumverbindung gleichfalls begleitet sein von einem Entweichen („rush“) der Emanation, das anfangs größer ist als die Menge, die später erhalten wird. Aber hier macht das sehr schnelle Hinschwinden der Emanation die Wirkung weniger ausgesprochen. Sowohl beim Thorium wie beim Radium findet die Bildung der Emanation mit gleicher Geschwindigkeit in den nicht emanierenden, wie in den stark emanierenden statt.

Das Erwärmen der festen, nicht emanierenden Radiumverbindungen hat eine ähnliche Wirkung wie das Auflösen. Es ist schon lange bekannt, daß das Emanationsvermögen fester Radiumverbindungen durch Wärme auf das Hunderttausendfache vermehrt wird. Wie in der Lösung wird durch Erhitzen die eingeschlossene Emanation befreit; und wenn diese entwichen ist, fällt die Wirkung wieder auf einen Wert, der sich dem eigentlichen Emanationsvermögen nähert.

Die Änderungen des Emanationsvermögens, die in den Thorium- und Radiumverbindungen hervorgebracht werden durch Erhitzen, Feuchtigkeit, Lösung u. s. w., sind somit allein zuzuschreiben den Änderungen in

der Geschwindigkeit des Entweichens der gasförmigen Emanation in das umgebende Medium von der Substanz, die sie erzeugt.

Eine der ersten Tatsachen, die am Radium beobachtet worden, war die stetige Zunahme seiner Aktivität nach der Herstellung des Präparates. Denken wir uns ein Radiumpräparat, das einige Zeit gelöst an der freien Luft gestanden und dann eingedampft worden, so wird die Emanation, die früher entwich, nun okkludiert, und die allmähliche Anhäufung der Emanation und der von ihr hervorgebrachten erregten Aktivität veranlaßt eine stetige Zunahme der Aktivität des Präparates, bis nach einigen Wochen ein Maximum erreicht ist. Wird andererseits eine feste Radiumverbindung aufgelöst und dann unmittelbar eingedampft, so verliert es die okkludierte Emanation, behält aber die erregte Aktivität, welche die letztere erzeugt hat. In diesem Falle wird zuerst eine ziemlich schnelle Abnahme auftreten, da die erregte Aktivität hinschwindet, dann folgt nach einigen Stunden eine langsame Zunahme wie vorhin, die von der Erzeugung und Okklusion frischer Emanation herrührt.

Weiter läßt die Analogie mit dem Uranium und Thorium erwarten, daß die Entfernung der Emanation und der erregten Aktivität nicht alle Radioaktivität beseitigen wird. Vielmehr wird ein bestimmter Bruchteil der gesamten zurückbleiben und die „untrennbare" Aktivität bilden. Diese Vermutung ist vom Experiment unterstützt worden. Radiumchlorid wurde in Wasser gelöst und ein Luftstrom durch die Lösung geleitet. Nach einigen Stunden war die Radioaktivität auf ein Minimum reduziert, und ein längeres Durchsaugen von Luft während drei Wochen änderte dieselbe nicht. Dies war die untrennbare Aktivität. Die Lösung wurde dann zur Trockne eingedampft und der Verlauf des Wiederaktivwerdens drei Wochen lang beobachtet, nach denen die Aktivität bei etwa dem Vierfachen des ursprünglichen Wertes konstant blieb. Die Erholung wurde graphisch dargestellt und mit der Kurve des Verschwindens der Aktivität der Emanation verglichen. Beide Kurven sind ganz analog denen, welche für das Hinschwinden und die Erholung von U X und Th X erhalten worden. Die Erholung läßt sich durch die gleiche Formel ausdrücken wie das Hinschwinden.

Radium entsendet wie Thorium und Uranium zwei Arten von Strahlen, die α- oder leicht absorbierten, Strahlen (die nur in sehr starken Magnetfeldern ablenkbar sind) und die β- oder durchdringenden Strahlen, die im Magnetfelde leicht abgelenkt werden. Es sendet auch einige sehr durchdringende Strahlen aus, die aber noch nicht vollständig untersucht sind. Die untrennbare Aktivität des Radiums, welche zurückbleibt, nachdem die Emanation und die erregte Aktivität entfernt worden, besteht nur aus α-Strahlen, die β-Strahlung beträgt weniger als $^1/_{200}$ der normal anwesenden Menge. In dieser Beziehung sind die drei Radioelemente analog.

Die Strahlung der Radiumemanation wurde so untersucht, daß man sie in einen aus Kupferblech von 0,005 cm Dicke angefertigten Zylinder einleitete, der alle α-Strahlen absorbierte und die β-Strahlen mit geringem Verlust durchließ. Die Strahlung dieses Zylinders nach außen wurde in Zwischenzeiten gemessen, beginnend 2 Minuten nach Einführung der Emanation. Die zuerst beobachtete Menge war sehr klein, aber sie nahm schnell zu und erreichte ein Maximum in 3 bis 4 Stunden. Somit gibt die Radiumemanation nur α-Strahlen, und die β-Strahlen erscheinen erst, nachdem die letztere sich in die erregte Aktivität verwandelt hat. Fegt man die Emanation mittels eines Luftstromes aus dem Zylinder, so erfolgt unmittelbar keine merkliche Abnahme der Strahlung, aber die Strahlung beginnt schnell mit der Zeit hinzuschwinden und fällt auf die Hälfte ihres Wertes in etwa 30 Minuten. Ein ähnliches Resultat hat Curie erhalten.

Die von Thorium und Radium erregte Aktivität zeigt unregelmäßige Kurven des Hinschwindens, wenn man sie an der α-Strahlung mißt. Beim Radium (das eine dreifache Änderung durchzumachen scheint) findet in den ersten 10 Minuten eine sehr schnelle Abnahme auf 20 % des Anfangswertes statt, dann folgt eine Periode sehr langsamer Änderung und dann ein mehr regelmäßiges Hinschwinden, bei dem die zurückgebliebene Aktivität auf die Hälfte in 30 Minuten sinkt. Die Kurve des Hinschwindens der β-Strahlung der vom Radium erregten Aktivität zeigt nun eine ziemlich regelmäßige Abnahme auf ihren halben Wert in 30 Minuten. Dies gilt den Verff. als strenger Beweis dafür, daß β-Strahlen bei der ersten Änderung der erregten Aktivität nicht ausgesandt werden, sondern bei der zweiten und dritten Änderung. Das Radium stützt somit vollkommen die Ansicht, daß die α-Strahlen in allen Fällen die ersten sind, die erzeugt werden, während die β-Strahlen nur in den letzten Stadien des Prozesses, der experimentell verfolgt werden kann, entstehen.

Die früher über die chemische Natur der Thoriumemanation beschriebenen Versuche wurden mit der des Radiums wiederholt. Wie dort waren auch hier alle versuchten Reagentien wirkungslos. Eine interessante Wirkung wurde nur beobachtet, wenn man die Emanation durch eine elektrisch geheizte Platinröhre leitete und die Temperatur sich der Weißglut näherte. Der von der Emanation erzeugte Ionisationsstrom nahm mit steigender Temperatur ab und kehrte zu seinem Anfangswerte zurück, wenn eine erhöhte Spannung angewendet wurde, die ausreichte, einen Sättigungsstrom durch das Gas zu geben. Diese Wirkung rührt her vom feinen Platinstaub, der vom weißglühenden Platin ausgesandt wird.

Die Kondensierung der radioaktiven Emanationen des Thoriums und Radiums bei der Temperatur der flüssigen Luft soll in einer besonderen Abhandlung besprochen werden.

F. Czapek: Untersuchungen über die Stickstoffgewinnung und Eiweißbildung der Schimmelpilze. (Beiträge z. chem. Phys. u. Pathol. 1902. Bd. II, Heft 10—12, Bd. III, Heft 1—3.)

In einer voraufgegangenen, einleitenden Arbeit (vergl. Rdsch. XVI, 1901, 635) hatte Herr Czapek gezeigt, „daß den Aminosäuren eine sehr hohe Bedeutung als Stickstoffquelle für Aspergillus niger zukommt und daß man gute Gründe für die Ansicht beibringen kann, daß der Eiweißsynthese im Organismus intermediär die Synthese von Aminosäuren vorangehe". Experimentell ließ sich nun prüfen, ob dementsprechend diejenigen Substanzen als Stickstoffquellen von dem Pilz bevorzugt werden, die sich leicht in Aminosäuren umbilden lassen. Die von Herrn Czapek ausgeführten zahlreichen Ernährungsversuche ergaben, daß es tatsächlich gute Stickstoffquellen unter den primären, sekundären und tertiären Aminen gibt. Nur die quaternären Ammoniumbasen waren sehr schädlich. An den Aminen erwiesen sich im besonderen die drei Eigenschaften günstig: 1. Der Charakter als primäres Amin (Gruppe $-CH_2NH_2$). 2. Normaler Bau der Kohlenstoffkette. 3. Alkoholcharakter (Gruppe $\overset{|}{C}HOH$ bezw. CH_2OH). Diese Struktureigentümlichkeiten unterstützen die Überführung in Aminosäuren, die ihren Wert als beste Stickstoffquelle ebenfalls der Gruppe $-CH_2NH_2$ verdanken. Aus den Aminen könnten sie durch Anlagerung von CO_2 hervorgehen. Der Nährwert der Diamine ist ein ähnlicher wie der der Amine. Er steigt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt und zunehmender Entfernung der Amidgruppen.

Von den Säureamiden konnten aus der Essigsäurereihe „nur Acetamid und allenfalls Propionamid eine gute Stickstoffnahrung" bieten. Dagegen ist das durchweg der Fall bei den Amiden der zweibasischen Säuren. Die Untauglichkeit der Fettsäureamide vom Butyramid aufwärts und die Tauglichkeit der Amide aus der Oxalsäurereihe könnte man auf Grund der Annahme einer Verseifung und Überführung in Ammonsalze bei der Aufnahme verstehen, da nämlich die Ammonsalze der Essigsäurereihe im Gegensatz zu denen der Oxalsäurereihe schlechte Stickstoffquellen sind. Was dann den oben erwähnten hohen Nährwert des Acetamid und Propionamid betrifft, deren Korrespondenten, Ammonacetat und Ammonpropionat, als Nahrung nicht gut dienen, so müßte man bei ihnen allerdings eine biochemische Sonderstellung annehmen. Herr Czapek vermutet bei ihrer Aufnahme eine Oxydation der CH_3-Gruppe und Übergang in Glykolsäureamid und Glykokoll.

Auch bei den Säurenitrilen ist die Frage nach der eventuellen Verseifung und dem Übergang in Ammoniaksalze zu stellen. Sie sind eine schlechte Stickstoffquelle für Aspergillus niger. Acetonitril z. B. besitzt im Gegensatz zum Acetamid geringen Nährwert, da es offenbar bei der Resorption nicht genügend durch Hydratation in Amid verwandelt wird. Die Amidine dagegen gehen leicht in Amide über und nähren deshalb gut. Harnstoffderivate und Ureide (die ja in der Natur den Pilzen oft geboten werden) bilden augenscheinlich nicht reichlich Aminosäuren, so daß sie die Amine selbst an Nährwert lange nicht erreichen. Die Ammoniaksalze (von denen oben schon ein Ergebnis erwähnt wurde) eignen sich um so mehr als Stickstoffquelle, je verwendbarer ihr Säurerest ist.

Herr Czapek nimmt an, daß Enzyme im Organismus die Aminosäuren (auf deren Bildung die Resorption aller genannten Nährstoffe hinarbeitet) in Oxyfettsäuren und Ammoniak zerlegen.

In der zweiten der beiden Arbeiten untersucht Herr Czapek in ähnlicher Weise zunächst Nitro- und Hydrazinderivate. Nitrate gaben gutes Wachstum, wenngleich die Ammoniumsalze besseres. Die NO_2-Gruppe wird also wohl unschwer in die Amidgruppe übergeführt, das weitere vollzieht sich dann wie oben. Von den Hydrazinen aus findet aber Aminosynthese schwieriger statt. Die Versuche mit cyklischen Stickstoffverbindungen lehrten, daß die Aminophenole sämtlich Stickstoffquellen sind, aber wie auch andere verwandte Stoffe nur dann, wenn gleichzeitig Zucker als Kohlenstoffquelle dient. Weiter werden dann die aromatischen Aminosäuren mit den aliphatischen verglichen. Der Nährwert der ersteren, den sie nur bei Zuckerdarreichung besitzen, ist unzweifelhaft ein geringerer als der der letzteren, wohl wegen der abweichenden Anfügung der NH_2-Gruppe. Die Ammonsalze der aromatischen Säuren sind meist keine guten Stickstoffquellen. Der Nährwert aller aromatischen Derivate war übrigens der Hydroxylzahl proportional.

In abschließenden Bemerkungen kommt der Verf. dann aufs neue auf die Bedeutung der Aminosäuren als Stickstoffquelle zurück. Diese Eigenschaft ist, wie die Erfahrung lehrte, unabhängig von dem Werte der betreffenden Substanz als Kohlenstoffnahrung. Schlechte Kohlenstoffquellen (Asparagin u. a.) wirken bei Zuckerzufuhr als gute Stickstoffquelle. Die Bedeutung der Aminosäuren als Stickstoffquelle liegt deshalb wohl in ihrer stickstoffhaltigen Gruppe. Als wichtig erwies sich dafür ferner, daß die Gruppe $-CH_2NH_2$ mit noch mindestens einem C-Atom in Verbindung steht. Für das weitere der Eiweißsynthese wird zum Schluß noch hervorgehoben, daß von den Kohlenstoffquellen die Hexosen sich ebenso exzeptionell als günstig erweisen, wie die Aminosäuren für den Stickstoff. Tobler.

J. Elster und **H. Geitel:** Messungen der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1902, Bd. CXI, S. 946—981.)

Durch die Arbeiten der Wolfenbütteler Physiker Elster und Geitel und mit Hilfe eines von ihnen konstruierten, praktischen Apparates sind in den letzten Jahren mehrfach Beobachtungen über die Zerstreuung der Elektrizität in der freien Luft angestellt und neue Aufschlüsse über die atmosphärische Elektrizität angebahnt worden. Ihre eigenen, bis zum Juni vorigen Jahres ausgeführten Messungen haben die Herren Elster und Geitel in einer ausführlichen, der Wiener Akademie vorgelegten Abhandlung zusammengestellt und diese mit der Beschreibung ihres Zerstreuungsapparates eingeleitet,

wobei sie ausdrücklich hervorheben, daß sie selbst zur Beschäftigung mit diesen Dingen veranlaßt wurden durch die Arbeiten von Linss (Rdsch. 1888, III, 71), „der zuerst die Notwendigkeit hervorgehoben hat, bei der Erforschung der atmosphärischen Elektrizität neben den Messungen des elektrischen Potentialgefälles über der Erdoberfläche auch solche der Elektrizitätszerstreuung in der freien Luft vorzunehmen, und der selbst die ersten zusammenhängenden Beobachtungsreihen dieser Art mitgeteilt hat".

Am umfangreichsten ist das Beobachtungsmaterial, das in Wolfenbüttel gesammelt worden. Der Termin der Ablesungen lag stets um Mittag 11 ha bis 3 hp; da stets die Zerstreuung sowohl für positive wie für negative Ladung gemessen wurde, dauerte jede Beobachtung etwa $1^1/_2$ Stunden. Nur bei besonders stürmischem Winde und Schneetreiben mußten die Beobachtungen unterbleiben, die sonst bei jeder Witterung angestellt sind. Die den Messungen entsprechenden meteorologischen Elemente (Temperatur, Feuchtigkeit, Winde) wurden den Veröffentlichungen der meteorologischen Station Braunschweig entnommen, während die Bewölkung und die Luftklarheit — letztere wurde mittels der Sichtbarkeit bestimmter Objekte nach 7 Stufen geschätzt und die größte Dichte der Nebel bei der Undurchsichtigkeit der Luft in einer Dicke von 40 m angenommen — an Ort und Stelle beobachtet sind. Zu den Messungen wurden zwei Apparate verwendet; mit dem ursprünglichen wurden 161 Doppelmessungen vom 19. Dezember 1898 bis 10. Juni 1899 gemacht, welche im Mittel den positiven Zerstreuungskoeffizienten pro Minute (a_+) = 1,26 %, den negativen (a_-) = 1,34 % und das Verhältnis beider (q) = 1,06 ergeben haben; der zweite, leichter transportierbare Apparat wurde 259mal vom 12. Juni 1899 bis 13. Mai 1900 verwendet und gab im Mittel $a_+ = 1{,}33$, $a_- = 1{,}37$ und $q = 1{,}03$. Die Beobachtungen mit beiden Apparaten wurden dann zur Ermittelung des jährlichen Verlaufes des mittleren Zerstreuungskoeffizienten verwertet.

Der mittlere Betrag des Zerstreuungskoeffizienten ($a = 1{,}33$ %) entspricht etwa dem schon von Linss in Darmstadt angegebenen Werte, so daß für Deutschland (mit Ausschluß der Küsten und Gebirge) der Elektrizitätsverlust in der Minute im Durchschnitt $1^1/_3$ % betragen dürfte. Daß die negative Ladung eine stärkere mittlere Zerstreuung zeigt, ist kein Zufall, da dies viel auffallender noch sich auf Bergesgipfeln bemerklich macht, wo q den Wert von 10 und mehr erreichen kann. Es beweist dies, daß in der Luft ein Überschuß freier positiver Ionen vorhanden ist, höchstwahrscheinlich als Wirkung des negativen Erdfeldes; dies muß durch weitere Untersuchungen aufgeklärt werden.

Eine Zusammenstellung der Zerstreuungswerte mit der Temperatur der Luft läßt erkennen, daß in mittleren Temperaturen die Zerstreuung durchschnittlich größer ist, als in den extremen; dies zeigt sich besonders an einer Zusammenstellung der dunstfreien Tage, an denen das Maximum der Zerstreuung auf die Temperatur 7° und 8° fällt, während die höchste Temperatur den kleinsten Wert aufweist. Ein Zusammenhang zwischen Zerstreuung und Temperatur ist jedoch nicht nachweisbar, wenn man alle anderen möglichen Einflüsse ausschließt. Auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft zeigte keinen bestimmenden Einfluß; vielmehr findet man beim höchsten Dampfdrucke entgegen aller Erwartung die kleinsten Mittelwerte der Koeffizienten, aber das Verhältnis erweist sich als ganz regellos. Die Tabellen, in denen die Zerstreuung zur relativen Feuchtigkeit in Beziehung gebracht ist, zeigen übereinstimmend eine Abnahme der Zerstreuung mit wachsender relativer Feuchtigkeit, so daß die Leitfähigkeit der Luft um so größer ist, je weiter diese sich vom Sättigungspunkte entfernt. Das Gleiche haben Herr Elster auf Spitzbergen (Rdsch. 1901, XVI, 11) und Herr Pocchettino in Conegliano (Rdsch. 1901, XVI, 290) gefunden. Dies könnte entweder dadurch erklärt werden, daß die Ionen der Gase als Kerne bei der Wasserdampfkondensation wirken, von den angelagerten Wassermolekeln belastet werden und die Leitfähigkeit mit wachsender relativer Feuchtigkeit vermindern. Oder man kann aus den Beobachtungen beim Föhn (Rdsch. 1902, XVII, 189) den höheren Luftschichten eine größere Leitfähigkeit zuschreiben und die trockene Luft als aus größeren Höhen stammend annehmen.

Sehr auffallend war die Abhängigkeit der Zerstreuung von der Transparenz der Atmosphäre. Je durchsichtiger die Luft, desto besser leitend war sie im allgemeinen. Ob die Trübung von Wassernebel, von Rauch oder Staub herrührte, war nebensächlich; man beobachtete stets auffallend kleine Werte im dichten Nebel, im Moorrauche, in der staubigen Großstadtluft, während der Zerstreuungskoeffizient sehr hohe Werte zeigte, wenn die Luft klar wurde. Sehr schnelle Wechsel konnte man namentlich auf hohen Bergen mit ihrer wechselnden Durchsichtigkeit beobachten. Dieser Einfluß des Staubgehalts läßt sich dadurch erklären, daß die freien Ionen der Luft, sobald sie den Staubteilchen nahe genug kommen, von diesen elektrostatisch angezogen und wegen der bedeutenderen Massen viel unbeweglicher werden.

Ein Einfluß der Windrichtung machte sich unleugbar in der Art bemerkbar, daß das Maximum des Zerstreuungskoeffizienten mit Nordwind, das Minimum mit Südostwind zusammenfällt. Ob sich hier mehr rein lokale Einwirkungen geltend gemacht, können nur weitere Beobachtungen entscheiden. Bezüglich des Einflusses der Windstärke ergibt eine Zusammenstellung der Beobachtungen bei Westwind, daß mit zunehmender Stärke die Zerstreuung wächst, wenn auch nicht in dem Grade, als man erwarten könnte; bei eigentlichem Sturm wurden nur geringe Werte gefunden. Diese Einflüsse lassen sich gut als Wirkungen der schnelleren und einer zu schnellen Herbeiführung der Ionen verstehen.

Sieht man von den meteorologischen Elementen ab und behandelt die Veränderlichkeit des Zerstreuungskoeffizienten mit der Zeit, so zeigen Tage mit konstantem Witterungscharakter ein Maximum in der Nähe der Mittagsstunden, entsprechend der dann erreichten größten Durchsichtigkeit der Luft. Der jährliche Verlauf der Zerstreuung zeigt ein Maximum im April und Mai, ein Minimum im Januar; aber die Mittelwerte der Monate sind aus Einzelwerten abgeleitet, die von den Mittelwerten sehr stark abweichen; abnorm starke Zerstreuungen konnten in jedem Monat vorkommen.

Außer den regelmäßigen Stationsbeobachtungen in Wolfenbüttel teilen die Verff. Messungen mit, die teils im Hochgebirge (Säntis und Zermatt), teils auf Reisen in Italien, Nordafrika, Norwegen und Spitzbergen ausgeführt sind. Über letztere ist bereits früher in dieser Zeitschrift berichtet worden (vergl. Rdsch. 1901, XVI, 11). Bemerkt sei nur, daß sowohl auf Bergesgipfeln, als in Spitzbergen und an anderen Orten unter dem Einfluß von Föhnwinden verhältnismäßig sehr hohe Werte des Zerstreungskoeffizienten und von q gefunden sind.

E. Hagen und **H. Rubens**: Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1903, S. 410—419.)

Eine wichtige experimentelle Bestätigung der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie hatten die Herren Hagen und Rubens durch den Nachweis geliefert, daß für lange Wellen (bis λ 12 μ) zwischen dem Reflexionsvermögen R der Metalle und ihrer elektrischen Leitfähigkeit k die Beziehung $(100 - R).\sqrt{k} =$ konst. besteht. Die in die verschiedenen Metalle eindringenden Strahlungsintensitäten verhalten sich also umgekehrt wie die Wurzeln aus den zugehörigen elektrischen Leitvermögen (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 185). Die Verff. stellten sich nun die weitere Aufgabe, diese Formel für Strahlen von wesentlich größerer Wellenlänge (etwa 25,5 μ) zu prüfen und den Temperaturkoeffizienten des

Emissionsvermögens der Metalle, der nach der Maxwellschen Theorie mit demjenigen für das elektrische Leitvermögen in naher Beziehung stehen muß, zu bestimmen.

Bei der Untersuchung sehr langwelliger Strahlen auf die Gültigkeit der obigen Formel ist die Messung des Reflexionsvermögens mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft, weil dasselbe bei allen Metallen sich mit zunehmender Wellenlänge asymptotisch dem Werte 100% nähert. Die Verff. haben daher an Stelle des Reflexionsvermögens die Emission der Metalle in der Weise untersucht, daß sie dieselbe bei gleicher Temperatur mit der Emission eines absolut schwarzen Körpers für lange Wellen verglichen. Zu diesem Zwecke wurden in die gleichen Öffnungen der 4 Seitenflächen eines drehbaren, kupfernen Kastens die zu vergleichenden Metallplatten bezw. der „schwarze Körper“ (ein geschwärzter Kupferzylinder mit konischen, 22 mm weiten Öffnungen) eingelassen; die Temperatur wurde mittels Anilin auf 170° gehalten, und die von den Metallflächen ausgesandten Strahlen fielen nacheinander auf drei oder vier in passender Lage aufgestellte Flußspatflächen, von denen sie so reflektiert wurden, daß nur die Reststrahlen von etwa 26 μ Länge zur Thermosäule gelangten (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 69). Durch einen besonderen Kunstgriff wurde die Vergleichung der Strahlen der Metallflächen mit denjenigen des schwarzen Körpers ermöglicht, und durch eine eigene Vorrichtung konnte auch die Strahlung einer Quecksilberfläche in den Kreis der Versuche gezogen werden. Daß bei keinem der Versuche fremde Strahlungen das Resultat gefälscht hatten, wurde in jedem Einzelfalle durch nachträgliches Einschalten einer 1 cm dicken Steinsalz- oder einer Flußspatplatte konstatiert, welche die benutzte Strahlung vollständig absorbierte.

Die aus der Planck-Drudeschen Formel berechneten Werte für $(100 - R)$ wurden mit den in den Versuchen gefundenen verglichen und zwischen beiden eine sehr weitgehende Übereinstimmung festgestellt; nur bei dem Aluminium war die Abweichung einigermaßen beträchtlich, und bei dem Wismut stimmte Theorie und Versuch gar nicht, was, wie bei der Untersuchung der Reflexion (vergl. S. 185), durch die besondere Natur des Wismutmetalls erklärt wird. Die übrigen Metalle und Legierungen ergaben jedoch eine volle Bestätigung der Formel.

Schon aus dieser Übereinstimmung der beobachteten und der berechneten Emissionswerte ist zu schließen, daß die Anderung des Leitvermögens mit der Temperatur eine entsprechende Änderung des Emissionsvermögens zur Folge hat. Die Verff. haben indes diese Beziehung noch weiter geprüft, indem sie Versuche über die Änderung der Emission der 25,5 μ langen Wellen durch Metalle und durch den schwarzen Körper mit der Temperatur bis 1556° ausdehnten (die Heizung war eine elektrische, der schwarze Körper ein Platinhohlkörper, und die Messung der Temperaturen geschah mit dem Holborn-Kurlbaumschen optischen Pyrometer); bei den höheren Temperaturen war zur Reindarstellung der langen Reststrahlen eine vierfache Reflexion von einer Flußspatfläche erforderlich.

Aus der Zusammenstellung der Resultate dieser Untersuchung sei hier nachstehendes wiedergegeben:

Das Emissionsvermögen der Metalle für lange Wellen ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem elektrischen Leitvermögen. Wie zu erwarten war, geben die Emissionsversuche für die Wellenlänge $\lambda = 25{,}5\,\mu$ eine noch vollkommenere Übereinstimmung mit den Forderungen der elektromagnetischen Lichttheorie als die Reflexionsversuche bei $\lambda = 12\,\mu$. Der Wert der Konstante C war bei den reinen Metallen im Mittel = 7,33, bei den Legierungen 7,25, während der theoretische Wert von $C = 7{,}23$ ist. — Auch in dem jetzt untersuchten Gebiet langer Wellen war ein Einfluß der magnetischen Eigenschaften von Eisen und Nickel auf ihr Verhalten diesen Strahlen gegenüber nicht zu konstatieren.

Das Emissionsvermögen $(100 - R)$ zeigt die von der Maxwellschen Theorie wegen der Widerstandsänderung der Metalle geforderte Abhängigkeit von der Temperatur. Man wird daher auch berechtigt sein, in dem Gebiet langer Wellen die völlige Übereinstimmung der übrigen optischen Konstanten mit den aus der Maxwellschen Theorie berechneten Größen anzunehmen. Extinktionskoeffizient und Brechungsindex sind mithin aus dem Emissionsvermögen allein bestimmbar.

Eine weitere Folge muß besonders hervorgehoben werden. „In die theoretische Berechnung der Konstante C gehen außer Zahlenfaktoren nur die Lichtgeschwindigkeit und die Wellenlänge ein, welche durch Strahlungsversuche ermittelt werden können. Dividiert man nun das Emissionsvermögen eines Metalls für die Wellenlänge λ (die Emission des schwarzen Körpers = 100 gesetzt) durch die Konstante C und quadriert den Quotienten, so erhält man den elektrischen Leitungswiderstand in Ohm, den ein Draht aus dem betreffenden Metall bei 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt besitzt. Man ist dadurch also in der Lage, absolute elektrische Maßbestimmungen lediglich mit Hilfe von Strahlungsmessungen vornehmen zu können.“

Hiram B. Loomis: Die Wirkungen der Temperaturänderungen auf permanente Magnete. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XV, p. 179—194.)

Nachdem im Jahre 1825 Kupfer zuerst die Schwingungen einer Magnetnadel bei verschiedenen Temperaturen beobachtet hatte, ist durch eine große Zahl späterer Arbeiten festgestellt worden, daß ein permanenter Zustand existiere, in dem das Moment eines Magneten wächst oder abnimmt, je nachdem die Temperatur sinkt oder steigt; es war daher eine interessante Aufgabe, den Grund dieser Änderung aufzufinden. In der Absicht, einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu liefern, hat Herr Loomis die Änderung des magnetischen Momentes infolge von Temperaturschwankungen in Stäben von demselben Querschnitt, aber verschiedener Länge untersucht und ferner die Änderung der Verteilung des Magnetismus in ein und demselben Stabe infolge von Änderungen der Temperatur aufgesucht.

Die erste Aufgabe wurde in der Weise gelöst, daß aus einem weichen Stahldrahte von 0,159 cm Querschnitt Stücke von 5,5 cm, 8,3 cm und 22 cm Länge geschnitten wurden, die man in siedendem Wasser anließ, in einer Spirale bis zur Sättigung magnetisierte und dann im erdmagnetischen Felde bei 11° und bei 99° schwingen ließ. Die Temperaturen, Schwingungen, Massen, Längen und die erdmagnetischen Intensitäten wurden genau bestimmt und aus den Werten die magnetischen Momente bei den beiden Temperaturen ermittelt. Für die zweite Aufgabe, die Änderung der Verteilung des Magnetismus mit der Änderung der Temperatur zu finden, wurde an zwei 0,55 cm dicken und 30,1 cm langen, gleichen Stahlstäben experimentiert, die gleichfalls bis zur Sättigung magnetisiert waren, und an denen dann bei 14° und bei 99,5° C. mittels zweier kurzer Drahtrollen die Verteilung des Magnetismus an gleich langen Abschnitten gemessen wurde. Die Art, wie diese Versuche ausgeführt und berechnet wurden, ist an einzelnen Beispielen illustriert und das Ergebnis in zwei Tabellen zusammengestellt.

Die erste Reihe von Versuchen führte zu dem Ergebnis, daß die von der Temperaturänderung bedingte, proportionale Änderung des magnetischen Moments bei kurzen Stäben größer ist als bei langen, und daß der Magnet, welcher die größere Magnetisierungsintensität besitzt, die geringere proportionale Änderung erleidet. Dieses letztere Resultat stimmt nicht mit den Beobachtungen von Wiedemann, was Verf. jedoch damit er-

klärt, daß in den Versuchen Wiedemanns eine von der Temperaturänderung nicht beeinflußte Verteilung des Magnetismus im Stabe vorausgesetzt ist. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, wie der zweite Teil der Untersuchung des Herrn Loomis gelehrt hat. Es hat sich vielmehr herausgestellt, daß die proportionale Änderung der Verteilung des Magnetismus infolge der Temperaturänderung am größten ist an den Enden und am kleinsten in der Mitte des Magneten. Dies Ergebnis steht im Widerspruch mit einer Angabe Polonis (1881), der die proportionale Änderung mit der Temperatur ziemlich konstant am ganzen Magneten gefunden hatte; aber wie Verf. hervorhebt, sind die von ihm nachgewiesenen Unterschiede so klein, daß sie von Poloni nicht aufgefunden werden konnten. Seine experimentellen Ergebnisse sucht Herr Loomis schließlich mit der Ewingschen Molekulartheorie der Magnete zu erklären.

W. Muthmann und **H. Hofer:** Über die Verbrennung des Stickstoffs zu Stickoxyd in der elektrischen Flamme. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1903, **36**. Jahrg., S. 438.)

F. v. Lepel: Die Oxydation des atmosphärischen Stickstoffs durch elektrische Entladungen. (Ebenda, S. 1251.)

Cavendish hat schon im Jahre 1785 nachgewiesen, daß man aus Sauerstoffgas und Stickgas kleine Mengen Salpetersäure erzeugen kann, wenn man atmosphärische Luft mit viermal soviel feuchtem Sauerstoff vermischt und elektrische Funken durchleitet, während aus den trockenen Gasen Stickdioxyd entsteht, das mit Wasser in Salpetersäure und Stickoxyd zerfällt. Es ist bekannt, daß Cavendish den Stickstoff nicht völlig auf diesem Wege oxydieren konnte, sondern einen geringen Rückstand behielt, welcher, wie vor wenig Jahren Lord Rayleigh und Ramsay zeigten, Argon war.

1897 hat dann Lord Rayleigh Versuche über die Oxydation des Stickstoffs im elektrischen Flammenbogen angestellt, um die Reaktion bei der Darstellung des Argon zu verwerten. Dieselben haben in technischen Kreisen Aufmerksamkeit erregt, besonders in Nordamerika, aber auch in Deutschland. Eine Gesellschaft, die „Atmospheric Products Co.“, hat sich gebildet, um Salpetersäure bezw. Nitrate und Nitrite aus Luft nach einem Patente der Herren Bradley und Lovejoy an den Niagarafällen im großen darzustellen.

Die Verff. haben zuerst, wie schon vor einigen Jahren Herr F. v. Lepel, den Induktionsfunken verwendet und dabei im wesentlichen auch dieselben Ergebnisse erhalten. Bei einer Funkenlänge von 8 cm und einem Energieaufwand von 33 Wattstunden im Primärstrome wurden 0,4 g Salpetersäure in der Stunde erhalten; wie die Analyse der austretenden Gase ergab, waren etwa 3,5 Volumproz. Luftsauerstoff und die entsprechende Menge Stickstoff in Reaktion getreten. Rationeller arbeitet der Flammenbogen. Als Stromquelle diente eine Wechselstromdynamomaschine, deren Strom transformiert einen Sekundärstrom von 2000 bis 4000 Volt und 0,05 bis 0,15 Amp. lieferte. Die mit Platinspitzen versehenen Pole des Transformators wurden wagerecht in eine vierfach tubulierte Kugel eingeführt, deren andere Tubuli mit einem Gasometer bezw. den Absorptions- oder gasanalytischen Apparaten verbunden waren. Der Ausgleich der Elektrizität erfolgt in einer geräuschlos brennenden Flamme, welche bei 1 cm Entfernung etwa 1 cm, bei 4 cm Abstand etwa 8 cm hoch ist und einen sehr eigentümlichen Anblick bietet. Sie gleicht der Flamme eines aus einer schlitzförmigen Öffnung austretenden Gases, flackert wie diese im Luftzug und kann auch ausgeblasen werden. Sie besteht aus drei Zonen. In einem unteren, hellgrünlichweiß leuchtenden, schwach nach oben gekrümmten Lichtbande, welches an den Elektroden endet, findet wohl der Ausgleich der Elektrizität statt. Die mittlere Zone leuchtet im grünlichblauen Lichte, ist bei einem Elektrodenabstande von 4 cm etwa 5 cm hoch und dürfte der Ort sein, wo der Stickstoff zu Oxyd verbrennt. Sie ist umgeben von einer blaß gelbbraun leuchtenden, den größten Teil der Flamme darstellenden Zone, in welcher wohl die Oxydation des Stickoxyds zum Dioxyd eintritt. Schon nach etwa einer Minute beginnt die Luft in der Kugel sich zu bräunen und zwar um so stärker, je kleiner die Flamme ist. Es tritt intensiver Geruch nach Stickdioxyd, dagegen gar kein Ozongeruch auf, so daß also nur Oxydation des Stickstoffs stattfindet. Nach kurzer Zeit stellt sich ein stationäres Gleichgewicht ein. Unterbricht man bei starker Flamme plötzlich den Strom, so nimmt die Bräunung des Gases während des Abkühlens noch zu, da die Oxydation des Stickoxyds zum Dioxyd erst bei ziemlich niederer Temperatur vollständig wird.

Die Versuche ergaben, daß von der durch den Apparat strömenden Luft etwa 3 Volumproz. Sauerstoff sich mit der entsprechenden Menge Stickgas verbinden, bis Gleichgewicht eintritt, daß also die Menge der gebildeten Salpetersäure bis zu einem gewissen Grade proportional der Geschwindigkeit des Luftstromes ist. Zusatz anderer Gase, insonderheit der Halogene, erhöht die Ausbeute nicht. Die Temperatur der Flamme, in deren unterem heißesten Teile bestes Berliner Porzellan und die Lötstelle des Platin-platinrhodiumthermoelements von Le Chatelier schmilzt, wurde aus der Größe der durch sie bewirkten Dissoziation der Kohlensäure nach Le Chatelier zu rund 1800° berechnet. Daß die Bildung des Stickoxyds aus Sauerstoff und Stickstoff bis zu einem Gleichgewichtszustand geht, ergibt sich ferner daraus, daß die Reaktion $N_2 + O_2 = 2NO$ auch im umgekehrten Sinne geleitet werden kann. Reines Stickoxyd erfährt unter den gleichen Bedingungen durch die Flamme, die in diesem Falle mit blutrotem Lichte leuchtet, eine weitgehende Zersetzung, die ebenfalls zum Gleichgewichtszustande führt.

Es stellt sich also bei der Bildung von Stickoxyd aus Stickgas und Sauerstoff, welche die Verff. als reine Wärmewirkung auffassen, ein Gleichgewichtszustand zwischen den drei Gasen her. Dieses Gleichgewicht ist unabhängig vom Druck, verschiebt sich aber mit steigender Temperatur zu Gunsten des Stickoxyds, das endotherm, d. h. unter Wärmeaufnahme entsteht. Damit stimmt überein, daß die Stickoxydausbeute bei kleiner und heißerer Flamme sehr viel höher ist (die Temperatur der letzteren wird zu 2120° berechnet). Bei Anwendung von komprimierter Luft bleibt die relative Menge des zur Stickoxydbildung verbrauchten Sauerstoffs die gleiche; aber die Geschwindigkeit des Luftstroms kann wesentlich erhöht werden und damit auch die Ausbeute an Salpetersäure.

Der Versuch, auf elektrischem Wege Salpetersäure herzustellen, dürfte, wie ein Überschlag der Herstellungskosten ergibt, der freilich in der Praxis sehr stark modifiziert werden müßte, nicht ganz aussichtslos sein; allerdings werden sich der Ausführung im großen sehr bedeutende, schwer zu überwindende Schwierigkeiten entgegenstellen. Auf diesem Wege dargestellte Nitrate sind für Düngezwecke an Stelle des Chilisalpeters wohl überhaupt nicht zu brauchen, da sie gleichviel Nitrat und Nitrit enthalten, dessen Oxydation sehr schwierig auszuführen wäre. Im Gegensatz hierzu hält Herr v. Lepel eine derartige Verwendung nicht für unmöglich, da die salpetrige Säure im Boden wahrscheinlich oxydiert wird.

Herr von Lepel, welcher, wie dies auch am Niagarafall geschieht, mit Gleichstrom arbeitete, hebt zunächst die Übereinstimmung seiner Beobachtungen mit denen der Herren Muthmann und Hofer hervor. Er zeigt ferner, daß sich die Zeitdauer der Flammenwirkung auf die Luft in doppelter Weise beliebig verändern läßt, einmal dadurch, daß man, wie am Niagarafall, durch Drehung mehrarmiger Anoden im Entladungsraume mehrfache Flammenbahnen herstellt, also die

Flammenbahn gleichsam auseinanderzerrt, oder daß man mit Hilfe eines rotierenden Stromverteilers an mehreren Stellen eines oder verschiedener Entladungsräume kurz hintereinander Aureolen erzeugt. Doch muß dabei die Rotationsgeschwindigkeit für jeden Apparat erst ausprobiert werden. Die Anode endet am besten in eine Spitze, die Kathode in eine Fläche; die Anwendung oszillierender Entladungen, also auch diejenige von Wechselströmen, erscheint daher unvorteilhaft.

Von Einfluß ist ferner das Material, aus welchem die Elektroden bestehen, und die Art der Flüssigkeit, welche in dem Entladungsapparat zerstäubt wird und säurehaltig unten abtropft. Die beste Kombination kann hier nur durch außerordentlich viele Versuche ermittelt werden. Bei Anwendung einer positiven Kupfer- und negativen Kohleelektrode mit Schwefelsäure als Flüssigkeit wurde eine Salpetersäure von 4,09 % erhalten. Als Flüssigkeiten gelangten Wasser, Schwefelsäure für sich oder in Mischung mit Sulfaten, welche als Sauerstoffüberträger dienen, Chloride, sehr sauerstoffreiche Salze, Alkalien, zur Untersuchung. Es zeigte sich, daß Wasser am wenigsten wirkt, daß Ätzkali und Pottasche eine sehr reichliche Ausbeute an Nitrat und Nitrit liefern, daß Salze von Elementen, die sonst sich leicht mit Stickstoff zu Nitriden vereinigen, wie Blei, Bor, Calcium, Lithium, Magnesium, sich hier indifferent verhalten, während die leicht zu Stickstoffverbindungen neigenden Elemente Titan, Kobalt sehr stark zu reagieren scheinen. Sehr sauerstoffreiche Salze, wie Permanganate, Kaliumdichromat, zeigen schon allein und ohne Hilfe von Schwefelsäure eine bessere Wirkung.

Werden bei dem Versuche die Räume, in denen die Entladung und Absorption stattfindet, so angeordnet, daß man die durch den Zerstäuber eingespritzte Flüssigkeit aus beiden getrennt untersuchen kann, so zeigt sich, daß im Entladungsraum eine sehr schwache, im Absorptionsraum eine sehr starke Säurebildung auftritt, die Salpetersäure also wesentlich im letzteren entsteht. Die größte Bedeutung für die Oxydation des Stickstoffs liegt in der Flamme selbst, welche die Stickstoff- und Sauerstoffmolekeln trennt und durch Energiezufuhr die endothermisch, d. h. unter Bindung von Wärme entstehende Stickoxydverbindung erzeugt. Als Produkt der Entladung ließ sich das Stickoxyd nachweisen; dafür spricht auch die Notwendigkeit, alle Stickoxyde möglichst rasch aus dem Bereich der Aureole zu entfernen, und die vorhin erwähnte Beobachtung der Herren Muthmann und Hofer, daß nach Unterbrechung des Stroms die Braunfärbung während des Abkühlens zunimmt, indem Stickdioxyd aus dem Stickoxyd sich bildet. Das günstigste Ergebnis, allen Sauerstoff der Luft für die Stickoxydbildung auszunutzen, dürfte vorläufig noch unerreichbar sein, da stets ein Teil desselben zur weiteren Oxydation des Stickoxyds verbraucht wird; es bleibt zu untersuchen, ob nicht durch Zuführung von Sauerstoff in den Absorptionsraum eine bessere Ausbeute zu erzielen wäre. Bi.

B. Němec: Über ungeschlechtliche Kernverschmelzung. (Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1902, Nr. LIX, S.-A., 6 S.)

Fälle von Kernverschmelzungen ohne sichere sexuelle Bedeutung sind bereits bekannt. Verf. legte sich nun die Frage vor, wie sich in typisch vegetativen Zellen Kerne verhalten werden bei Pflanzen, die sonst in einer Zelle nur einen einzigen Kern besitzen, wenn man experimentell mehrkernige Zellen erzeugt. Dies läßt sich durch gewisse äußere Einflüsse herbeiführen. Verf. ließ z. B. Benzoldämpfe auf Keimwurzeln der Erbse einwirken; dadurch wurden die Teilungen unterbrochen, so daß sich zwar die Kerne trennen, aber keine Scheidewand gebildet wird. Nach dem Übertragen in normale Atmosphäre rücken die Kerne in ein und derselben Zelle zusammen und verschmelzen miteinander. Ähnliche Erscheinungen wurden wahrgenommen, als Keimwurzeln der Saubohne eine halbe Stunde lang in 1 proz. Kupfersulfatlösung getaucht worden waren. Auf Grund dieser Beobachtungen mahnt Verf., daß man in der Deutung der Kernverschmelzungen in der Basidie und im Askus höherer Pilze sowie der Verschmelzungen im Embryosack der Angiospermen vorsichtig sein solle. Denn da nunmehr nachgewiesen sei, daß in typischen vegetativen Zellen, die mehrkernig geworden sind, Kernverschmelzung auftritt, so müsse in der Kernverschmelzung nicht das für den Sexualakt morphologisch Charakteristische liegen. Vielmehr könne die Kernverschmelzung eine notwendige Folge der Zellverschmelzung vorstellen. Ihre physiologische Bedeutung werde dadurch allerdings nicht im mindesten herabgesetzt. Es wäre aber möglich, daß bei der Beurteilung, was sexuell ist oder nicht, auf die Zellverschmelzung mehr Gewicht zu legen sei, als auf bloße Kernverschmelzungen. F. M.

Literarisches.

F. Knett: Der Boden der Stadt Karlsbad und seine Thermen. 106 S. 9 Tafeln und 1 Karte. (S.-A. aus der Festschrift der Stadt Karlsbad, gewidmet den Mitgliedern und Teilnehmern der 74. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Karlsbad 1902. Prag 1902.)

Einleitend bespricht Verf. kurz die topographischen und allgemeinen geologischen Verhältnisse der Karlsbader Gegend. Die Stadt selbst liegt unmittelbar am Nordrand des sogenannten Karlsbader Gebirges, zum Teil noch in diesem selbst, im Tepltale. Ihr Gebiet umschließt recht bedeutende Höhenunterschiede: die Differenz zwischen dem höchsten Punkte, der Stephaniewarte (636 m ü. M.) und der Sosbachmündung in die Eger (353 m ü. M.) beträgt 283 m. Das Karlsbader Gebirge selbst bildete dereinst mit dem böhmisch-sächsischen Erzgebirge zusammen als eine SW—NE streichende Antiklinale die südlichste der drei erzgebirgischen Falten. Der Scheitel dieses Sattels ist zur Oligocänzeit eingebrochen und liegt heute als kaolinisierte Basis des Falkenau-Karlsbader Braunkohlenbeckens in der Tiefe. Das Erzgebirge bildet den nördlich davon stehen gebliebenen Flügel, das Karlsbader Gebirge den südlichen. Weiter östlich, in der Saazer Gegend, sank auch der Südflügel des Sattels mit in die Tiefe; gewaltige vulkanische Massen drangen auf den Querspalten empor und trennen heutzutage als Duppauer Gebirge das Falkenau-Karlsbader von dem Saazer Braunkohlenbecken.

Im allgemeinen besteht das Karlsbader Gebirge aus drei von SW nach NE sich folgenden Zonen verschiedener Gesteine: einem nordwestlichen Streifen von Granit, einem mittleren Streifen von Hornblendeschiefer und einer südwestlichen Zone von Glimmerschiefer, an welche im Norden und Süden kleinere Gneisgebiete angrenzen. Nach Westen setzen sich alle drei Zonen in das Kaiserwald- und Teplergebirge fort.

Im großen und ganzen besteht also der Boden Karlsbads aus dem die größte Fläche einnehmenden Granit des Karlsbader Gebirges, aus den unteren Tertiärablagerungen der Karlsbader Bucht und den Sinterabsätzen der Thermen. Gewöhnlich unterscheidet man zwei Arten des Granits: einen grobkörnig-porphyrischen (den sogenannten Elbogener oder Gebirgsgranit), bekannt wegen der häufig in ihm vorkommenden sogenannten Karlsbader Zwillinge von Orthoklas, und einen feinkörnigen (den sogenannten Erzgebirgs- oder Zinngranit) mit ausgezeichneter rhomboedrischer Zerklüftung. Beide sind wohl nur verschiedenalterige Glieder ein und derselben Graniteruption, ersterer ist der ältere, letzterer der jüngere. Außerdem finden sich in dem grobkörnigen Granit zahlreiche Granit- und Turmalin-führende Pegmatolithgänge; Quarzporphyr tritt nur ganz vereinzelt auf. Der sogenannte Hornsteingranit im Thermalgebiet, auch als Hoffsche Breccie bezeichnet, und von Goethe dereinst

zuerst beschrieben, ist zertrümmerter Granit aller Korngrößen, der durch Hornstein verkittet ist — ein Produkt der Circulation kieselsäurehaltiger Gewässer nach der gewaltigen Dislozierung des Granits. Der in Karlsbads Umgegend vorkommende Kaolin, dessen Bildungsbeginn in die Oligocänzeit fällt, bildet in seinen Hauptvorkommen die Basis des Braunkohlenbeckens. Er wird als Roherde auf primärer Lagerstätte gefunden und ist nichts weiter als das Zersetzungsprodukt der einst eingesunkenen Granitscholle. Weitere tertiäre Bildungen sind die Quarzitblockmassen, die während oder unmittelbar nach dem Einbruch am Nordrand des Karlsbader Gebirges abgelagert wurden, Braunkohlensandsteine und Letten sowie der Basalt. Innerhalb Karlsbads findet er sich nur ganz vereinzelt als Leucitbasalt; weiter verbreitet ist er aber in seiner Umgebung im Duppauer Gebirge und am Veitsberge, wo er den grobkörnigen Gebirgsgranit durchbricht und seitlich injiziert. Als Kontaktwirkung zeigt sich eine Frittung des Granits sowie das Auftreten von Basaltjaspis. — Absätze der Quellen schließlich sind Quellocker, Sprudelsinter und Sprudelstein. Letzterer bildet sich gegenwärtig nicht mehr vor unseren Augen, da alle bezüglichen Stellen verdeckt oder verbaut sind, während der Sinter heute geradezu gewerbsmäßig zu Überzugs- und Umhüllungspseudomorphosen benutzt wird. Beide sind rhombisch krystallisierender kohlensaurer Kalk (Aragonit), mit geringen Beimengungen von $SrCO_3$ und CaF_2 und wechselndem Eisengehalt.

Der Verwurf der Granitmasse zur Tiefe ist keineswegs ein gleichmäßiger, sondern gliedert sich in verschiedene Bruchfelder — das tiefste ist das Ottowitzer Becken, dann folgt die Karlsbader Bucht, die Schwelle von Neufischern, die Karlsbad-Drahowitzer Terrasse, die Masse von Altfischern und der „Kuhschwanz". Eng verknüpft damit ist die verschieden weit fortgeschrittene Kaolinisierung: je länger die Wasserbedeckung und die Einwirkung der Kohlensäure währte, desto weiter ist die Kaolinneubildung vorgeschritten; der Grad der Kaolinisierung steht in direktem Verhältnis zur Höhe des Verwurfs.

Das eigentliche Thermalgebiet selbst liegt gänzlich innerhalb des Karlsbader Gebirges in einem langgestreckten Streifen, der ungefähr ESE bis WNW verläuft und durch die Punkte Stephaniequelle-Sprudel-Kaiserbrunn fixiert ist. Über die Deutung der Karlsbader Thermen existieren seit alters her eine große Anzahl von Theorien und Ansichten; schon Hoff erkannte ihre heute bestätigte tektonische Ursache: die Quellen setzen innerhalb des eine Hauptdislokation erfüllenden Trümmergesteins auf und sind von jüngeren Ablagerungen und der sogenannten Sprudelschale überdeckt. Letztere ist in verschiedener Höhe beobachtet; sie reichte bis über den Schloßberg hinaus. Die heutige entspricht dem gegenwärtigen Tiefenstadium der mit der Erosion gleichzeitig abwärts in die Tiefe wandernden Sprudelschale. Ihr Absatz erfolgte schichtenweise aus hochgespannten Thermalwassern und wird durch den Wasser- und Gasauftrieb vielfach gestört. Er muß mindestens zu Ende der Tertiärzeit oder zum Beginn des Diluviums erfolgt sein, da das heutige Tepltal ja erst zur Diluvialzeit gebildet ward und die höchste Lage der Sprudelschale am Schloßberg ja noch mit Diluvialsanden bedeckt ist. Noch nicht spruchreif dagegen erscheint die Frage, ob später dann das Auftreten der Thermen als fast stagnierende und Sprudelstein absetzende Wässer unmittelbar nach der Verfestigung des Trümmergesteins der Spalte als weitere Folgeerscheinung geschah, oder ob es einer erneuten Gebirgsstörung seinen Ursprung verdankt.

Eng verknüpft mit den Thermen sind auch die weit über dem Niveau des Sprudels am „Laurenziberg" auftretenden Säuerlinge. Sie sind nach der Tiefe gehende Tag- und Quellwässer, die die nach oben ausgehauchten Kohlensäuremengen des bis zu seiner Maximalsteighöhe im Berg aufgetriebenen Mineralwassers enthalten.

Das geophysikalische Prinzip der Karlsbader Quellen ist ein recht einfaches: Einem Geysir vergleichbar strömte dereinst die Hauptmasse des Heißwassers im Flußbette zu Tage. Durch die stete Versinterung der Quellwege wird der Austrittsquerschnitt mehr und mehr verengt; die Spannung in den „Kesseln" der Sprudelschale nimmt zu und bewirkt das verstärkte Ansteigen des Mineral wasserspiegels im benachbarten Granitgebirge; es entstehen in einem Niveau hoch über dem Sprudel die sogenannten Hochquellen oder Manometerquellen. Endlich vermag das Sintergewölbe den Druck nicht mehr auszuhalten, und es entstehen explosionsartige Berstungen, durch die der Sprudel an tiefster Stelle sich vermehrt entleert. Die Stauhöhe seines Wassers im Gebirge sinkt, die Hochquellen verschwinden. Und der gleiche Prozeß beginnt von neuem, um immer wieder das gleiche Schicksal zu erfahren.

Daraus ergibt sich auch als Prinzip der Erhaltung der Quellen, daß die Bohröffnungen von Zeit zu Zeit vom angesetzten Sinter zu reinigen sind. Werden solche Nachbohrungen zu lange hinausgeschoben, so entstehen zerstörende Sprudelausbrüche. Die Bohrlöcher werden durch die nächst tiefere Sprudelschale bis zur folgenden wasserführenden Hohlschicht vertieft oder, wenn dieses nicht angängig ist, durch ein neues Bohrloch ersetzt.

Fast alle Karlsbader Thermen zeigen die Erscheinung der Intermittenz, eine Folge der Spannungserhöhung, die sofort eine Reduktion der Quellenergiebigkeit zur Folge hat. Das Intermittieren ist also im gewissen Sinne eine Annäherung an das Versiegen. Im gewissen Maß spielt auch der Barometerdruck dabei eine Rolle; hoher Luftdruck bewirkt eine Verminderung, niederer eine erhöhte Wasserergiebigkeit und Gasförderung. Auch der Grundwasserdruck der Tepl macht sich bemerkbar; erhöhter Flußwasserstand bildet einen Widerstand für die Warmwasser- und Gasausströmungen im Tale und erhöht vorübergehend infolgedessen die Ergiebigkeit der kleinen Thermen.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach sind die Karlsbader Wasser alkalisch-salinische, von Natur aus mit Kohlensäure gesättigte Mineralquellen. Ihre hauptsächlichsten Bestandteile bilden neben anderen Beimengungen schwefelsaures und doppeltkohlensaures Natron, sowie Chlornatrium. Der Eisengehalt ist bei den hochgespannten Quellen im allgemeinen geringer als bei tief gelegenen. Das treibende Element des unterirdischen Heißwasserstroms ist reine Kohlensäure und Wasserdampf (vergl. Sueß, Rdsch. 1902, XVII, 585, 597, 609). Die Quellen gehören also zur Gruppe der Mofetten und Fumarolen. Die Menge des spontanen Gases ist nicht nur bei den einzelnen Quellen, sondern sogar bei einer und derselben Quelle sehr wechselnd. In ersterer Hinsicht sind die Temperatur und die Höhenlage der Quelle, in zweiter die wechselnden atmosphärischen Verhältnisse maßgebend. Für jede Quelle stehen die Mengen der absorbierten und der spontan entweichenden Kohlensäure im umgekehrten Verhältnis. Wasser von hoher Temperatur absorbieren daher wenig Gas und lassen dasselbe leicht entweichen, kühle und hochgelegene Quellen sind dagegen gasarm, haben aber viel davon absorbiert.

Zum Schluß endlich gibt der Verf. eine interessante und ausführliche Darstellung der Geschichte der einzelnen Quellen, auf deren Einzelheiten an dieser Stelle einzugehen aber zu weit führen würde. A. Klautzsch.

R. Voegler: Der Präparator und Konservator. Eine praktische Anleitung zum Erlernen des Ausstopfens, Konservierens und Skelettierens von Vögeln und Säugetieren. 148 S. m. 36 Abb. (Magdeburg 1903, Creutz.)

Das kleine Buch bezweckt, jedem, der aus Liebhaberei oder zu Lehrzwecken Bälge oder Skelette von Säugetieren oder Vögeln herstellen will, hierzu eine ver-

ständliche Anleitung zu geben. Zunächst werden eingehend alle die verschiedenen Manipulationen besprochen, welche die Herstellung eines ausgestopften Vogels erfordert, vom Reinigen und Abbalgen bis zur Herstellung des künstlichen Körpers und der endlichen Aufstellung des fertigen Präparates. Eine Reihe von Abbildungen veranschaulicht die einzelnen Handgriffe, während der Text auf besondere, bei der Behandlung einzelner Vögel in Betracht kommende Schwierigkeiten hinweist und auch darauf eingeht, welche Vögel aus besonderen Gründen dem Anfänger nicht als Versuchsobjekte anzuraten sind.

In etwas kürzerer Fassung wird dann die Präparation und Modellierung der Säugetiere behandelt, und den Schluß bilden Anweisungen über die Herstellung von Skeletten. Die Darstellung des Buches, welches bereits in zweiter Auflage vorliegt, ist klar und verständlich, die Abbildungen sind gut, und so dürfte diese Anleitung denen, welche sie sorgfältig benutzen, die gewünschten Dienste leisten. R. v. Hanstein.

Jul. Roell: Unsere eßbaren Pilze in natürlicher Größe dargestellt und beschrieben mit Angabe ihrer Zubereitung. Mit 14 Tafeln in Farbendruck. Sechste neubearbeitete Auflage. (Tübingen 1903, H. P. Laupp.)

Verf. gibt die genaue, allgemein verständlich gehaltene ausführliche Beschreibung der 25 geschätztesten, deutschen Speisepilze, deren gute und anschauliche Abbildungen die 14 beigegebenen Tafeln bringen. Von giftigen Pilzen ist nur der Knollenblätterpilz (Amanita phalloides) abgebildet, weil er im jungen Zustande mit dem Champignon verwechselt werden könnte. Jede Beschreibung ist mit der verbreitetsten, deutschen Bezeichnung überschrieben, der der lateinische wissenschaftliche Name und, was sehr dankenswert ist, sämtliche deutsche, lokale Namen beigefügt sind. Dies hebt wesentlich den Nutzen des Buches für jede Gegend in Deutschland. Den Beschreibungen ist meist der Vergleich mit den verwandten giftigen oder minderwertigen Arten beigegeben, sowie auch stets der Standort und die Zeit der Entwickelung.

Der Beschreibung der Pilze läßt der Verf. kurze und klare Auseinandersetzungen über den Wert der Pilze als Nahrungsmittel, über das Einsammeln der Pilze und über deren Zubereitung folgen. Bei letzterer werden das Trocknen, Aufbewahren und Einmachen der Pilze, die gewöhnliche und die feinere Zubereitung einzelner behandelt. Eine kurze Anleitung zur Zucht des Champignon schließt das nützliche Buch. P. Magnus.

Akademieen und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 11. Juni. Herr van 't Hoff las „über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen XXXII. Die oberen Existenzgrenzen von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und -hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz". Gemeinschaftlich mit Herrn Meyerhoffer wurde festgestellt, daß die obere Existenzgrenze der im Titel erwähnten Verbindungen bei bezüglich 26°, 31°, 35½°, 59°, 61½° und 83° liegt, so daß Vorkommen derselben in den Salzlagern als eine Art geologisches Thermometer benutzt werden kann. — Herr Frobenius las: „Theorie der hyperkomplexen Größen II". Jede Gruppe mit Haupteinheit ist die Summe ihres Radikals und einer Dedekindschen Gruppe, deren Determinante durch jeden Primfaktor der Determinante der ganzen Gruppe teilbar ist. Jede Wurzelgruppe enthält eine invariante Untergruppe der Ordnung 1. — Herr Branco legte vor eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. A. Tornquist in Straßburg i. E.: „Der Gebirgsbau Sardiniens und seine Beziehungen zu den jungen circummediterranen Faltenzügen." Der westliche Teil der Insel ist geologisch homolog dem französisch-schweizerischen Jura. Wie letzterer eine nach N. von den Alpen sich trennende Vorfaltenzone bildet, so ist auch der westliche Teil Sardiniens als eine nach S. abgehende Vorfaltenzone aufzufassen. — Herr Warburg legte eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Kayser in Bonn vor: „Die Bogenspektren von Yttrium und Ytterbium." Es werden die Linien der Bogenspektren von Yttrium und Ytterbium mitgeteilt. Die benutzten Präparate rühren von dem verstorbenen Dr. A. Bettendorff in Bonn her.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 22. Mai. Herr Dr. Freiherr Auer v. Welsbach übersendet den zweiten Teil seiner Arbeit: „Die Zerlegung des Didyms in seine Elemente." — Ferner übersendet derselbe ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Zerlegung des Erbiums in seine Elemente." — Herr Prof R. v. Wettstein überreicht eine Abhandlung von Herrn Dr. Emerich Zederbauer: „Myxobacteriaceae, eine Symbiose zwischen Pilzen und Bakterien." — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. P. Czermak in Innsbruck: „Über Elektrizitätszerstreuung in der Atmosphäre."

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 13. Juni 1903. Herr Merkel liest über die Fascien und Venen des männlichen Beckens. — Herr Wiechert macht Mitteilung über jüngst erhaltene Registrierungen der Seismometer auf Samoa.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 3. Januar. Herr Sebastian Finsterwalder berichtet über eine Arbeit: „Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen." — Herr Ferdinand Lindemann hält einen Vortrag: „Zur Theorie der Spektrallinien. II. Mitteilung."

Sitzung vom 7. Februar. Herr Hugo v. Seeliger überreicht eine Abhandlung des Privatdozenten Dr. Arthur Korn in München: „Einige Sätze über die Potentiale von Doppelbelegungen." — Herr Ferdinand Lindemann macht als Fortsetzung seiner am 3. Januar vorgetragenen Arbeit weitere Mitteilungen: „Zur Theorie der Spektrallinien II." — Herr Sebastian Finsterwalder spricht im Anschluß an seine am 3. Januar vorgelegte Abhandlung: „Über die Aufgabe, zwei Punkthaufen durch Drehung und Maßstabveränderung möglichst nahe zusammenzulegen." — Herr Alfred Pringsheim legt eine Abhandlung: „Zur Theorie der ganzen Funktionen von endlichem Range" vor.

Sitzung vom 7. März. Herr Sebastian Finsterwalder referiert über die von Herrn H. Ebert vorgelegte Arbeit: „Über die Möglichkeit, radioaktivierende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern und dauernd wirksam zu erhalten." — Herr Rich. Hertwig spricht über: „Das Wechselverhältnis von Kern und Protoplasma." — Herr Sigm. Günther legt eine Abhandlung des Dr. J. Reindl: „Beiträge zur bayerischen Erdbebenkunde" vor. — Herr Gust. v. Bauer berichtet über eine Abhandlung des Herrn Privatdozenten Dr. Hermann Brunn: „Nachtrag zum Aufsatz über Mittelwertsätze für bestimmte Integrale."

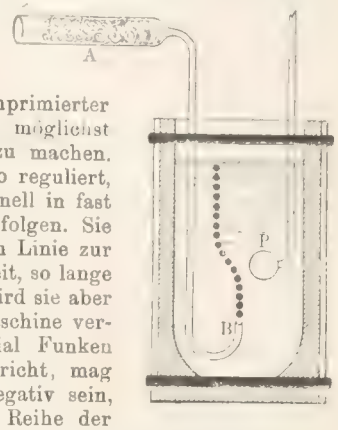
Académie des sciences de Paris. Séance du 8 juin. Berthelot: Sur une nouvelle relation générale entre les forces électromotrices des dissolutions salines. — Armand Gautier et G. Halphen: Modifications corrélatives de la formation de l'alcool dans les jus sucrés qui fermentent. Distinction des moûts alcoolisés ou mistelles et des vins de liqueur. — P. Duhem: Sur la propagation des ondes dans un milieu parfaitement élastique affecté de déformations finites. — E. Vidal: Sur les résultats obtenus par l'emploi des fusées contre la grêle. — E. Goursat: Sur les intégrales de l'équa-

tion $s = f(x, y, z, p, q)$. — A. Boulanger: Sur les équations différentielles du troisième ordre qui admettent un groupe continu de transformations. — L. Jacob: Mouvement d'un solide dans un milieu gezeux. — Jean Perrin: Examen des conditions qui déterminent le signe et la grandeur de l'osmose électrique et de l'électrisation par contact. — E. Rogovsky: Sur la conductibilité extérieure des fils d'argent plongés dans l'eau. — Filippo Re: Hypothèse sur la nature des corps radioactifs. — A. Bouzat: Courbes de dissociation. — Albert Granger: Sur l'action de l'arsenic sur le cuivre. — Leidié et Quennessen: Sur l'analyse qualitative et quantitative des osmiures d'iridium. — G. André: Sur la nutrition des plantes privées de leur cotylédons. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur le mécanisme de la saccharification des mannanes du corrozo par la séminase de la Luzerne. — Julius Gnezda: Recherches sur l'indoxyle dans certaines urines pathologiques. — Fabre-Domergue et E. Biétrix: Le mécanisme de l'émission des larves chez la femelle du Homard européen. — L. Duparc et L. Mrazec: Sur le minerai de fer de Troïtsk (Oural du Nord). — Eug. Pittard: La castration chez l'homme et les modifications qu'elle apporte. — P. Garrigou-Lagrange: Sur le cinématographie des mouvements barométriques. — De Fonvielle: De la combustion des ballons lors de l'atterrissage.

Vermischtes.

Die Bedeutung, welche die anomale Dispersion der Gase durch die Sonnentheorie von W. H. Julius für die Erklärung der Sonnenphänomene gewonnen, hatte bereits Herrn Wilsing veranlaßt, die bis daher nur bei Joddampf, Natrium, Kalium, Lithium und Thallium beobachtete anomale Dispersion auch für andere Bestandteile der Sonnenatmosphäre, zunächst für Wasserstoff, Helium, Calcium, Baryum, Magnesium aufzusuchen. Der Erfolg war jedoch ein negativer. Die Herren O. Lummer und E. Pringsheim beschreiben nun eine Methode, durch welche es möglich ist, die Dispersion bei allen denjenigen Substanzen zu untersuchen, die in der Flamme des Sauerstoffgebläses oder im elektrischen Flammenbogen ein Linienspektrum geben. Die Schwierigkeit des Versuches besteht wesentlich darin, den zu untersuchenden Dampf in eine solche Form zu zwingen, daß er sich den ihn durchdringenden Lichtstrahlen gegenüber wie ein Prisma verhält. Wie dies mit Erfolg ausführbar ist, zeigen die Herren Lummer und Pringsheim sowohl in Versuchen mit dem Sauerstoffgebläse, wie in solchen im elektrischen Flammenbogen; erstere sind an Natrium und Thallium, letztere an Strontium, Calcium und Baryum ausgeführt. All diese für die Sonnenphysik wichtigen Elemente zeigten nun für einige sehr deutlich ausgeprägte Linien ihres Spektrums anomale Dispersion. Die Steifigkeit der Natriumflamme wurde im Sauerstoffgebläse durch passende Stellung der die Oberfläche des geschmolzenen Metalls treffenden Stichflamme erzielt, und die des elektrischen Flammenbogens durch Verwendung einer Bogenlampe, bei der beide getränkten Kohlen schräg von oben nach unten gerichtet sind, so daß der Flammenbogen frei unter den Kohlenspitzen schwebt; man läßt dann die Lichtstrahlen einer Bogenlampe oder der Sonne durch den farbigen Lichtbogen hindurchtreten. (Physikalische Zeitschrift. 1903, Jahrg. IV, S. 430.)

Ein elektrisches Analogon zum Diamagnetismus hat Herr L. Puccianti, einer Anregung des Herrn Roiti folgend, in nachstehendem, zu Demonstrationen gut geeignetem Experiment zur Anschauung gebracht. Ein Gefäß aus einem U-förmigen Stück Messing, an dem zwei Scheiben Spiegelglas befestigt sind, wird mit Vaselinöl gefüllt (s. Figur). In dieses taucht eine kleine Metallkugel P an einem dicken durch Mastix gut isolierten Draht, ferner eine Glasröhre AB mit ihrem kapillaren Teil, deren Ende nach oben gebogen ist und welche dazu dient, Luftblasen durch die Flüssigkeit aufsteigen zu lassen. Der weitere Teil der Röhre A ist mit zusammengepreßter Watte gefüllt, um die Luftblasen, die mittels einer Spritze oder eines Behälters mit komprimierter Luft erzeugt werden, möglichst klein und gleichmäßig zu machen. Die Vorrichtung wird so reguliert, daß die Blasen sich schnell in fast ununterbrochener Kette folgen. Sie steigen in einer geraden Linie zur Oberfläche der Flüssigkeit, so lange die Kugel neutral ist; wird sie aber mit einer Elektrisiermaschine verbunden, deren Potential Funken von 2 oder 3 mm entspricht, mag dasselbe positiv oder negativ sein, dann krümmt sich die Reihe der Blasen, so daß sie sich von der Kugel entfernen, wie in der Figur wiedergegeben. Sie nimmt ihre vertikale Richtung wieder an, wenn die Kugel entladen wird. (Il nuovo Cimento. 1902, ser. 5, t. IV, p. 408.)



Im Přibramer Bergwerk sind im Auftrage der Wiener Akademie der Wissenschaften zwei Wiechertsche astatische Pendelseismographen aufgestellt worden, welche in nicht unerheblicher Vertikaldistanz zum ersten Male Aufschluß über die bei Erdbeben eintretenden Verschiebungen der äußersten Erdrinde zu geben imstande sein werden. Herr Hans Benndorf berichtet in einer vorläufigen Mitteilung der Akademie über die nach Überwindung mancher Schwierigkeiten gelungene Ausführung der Aufstellung und über einige schon in den ersten 14 Tagen des gemeinsamen Funktionierens erzielte interessante Ergebnisse. Der oberirdische, 1200 kg schwere Pendelseismograph ist auf einer in der Nähe des Adalbertschachtes befindlichen Anhöhe in einem steinernen Häuschen untergebracht, in dem auch die die Kontakte für beide Pendel liefernde Uhr sich befindet; der Apparat ist so justiert, daß die Periode der Eigenschwingung 13 Sekunden, die Vergrößerung 250fach und das Dämpfungsverhältnis 5 ist; Temperaturschwankungen und in der Nähe befindliche Maschinen bringen Störungen zuwege, welche besonders ausgeschaltet werden müssen. Der Apparat funktioniert seit dem 1. Februar. Etwa 1115 m unter diesem und 50 m östlich von ihm befindet sich, durch eine erzfreie Grauwackenschicht getrennt, der unterirdische, etwas weniger empfindliche Seismograph in einer eigens ausgesprengten Kammer, in welcher die Feuchtigkeit durch Chlorcalciumtrocknung beseitigt und die Bedingungen für das Funktionieren wegen der ganz konstanten Temperatur sehr günstig sind; der unterirdische Seismograph registriert seit dem 24. Februar. Obschon die bis zum 6. März vorliegenden, gleichzeitigen Diagramme beider Apparate kaum 14 Tage Beobachtungszeit umfassen, ließen sich bereits eine Reihe interessanter Tatsachen erkennen: In erster Reihe sind täglich an beiden Pendeln fortlaufende Pulsationen (mikroseismische Bewegungen) zu sehen, die an einzelnen Tagen ziemlich stark werden und am unteren Apparat entschieden schwächer ausgeprägt sind; lokale Stürme waren ohne Einfluß auf die Pulsationen. Von beiden Apparaten sind ferner eine Reihe von Fernbeben registriert, von denen das größte am 26. Februar von einem 4000 km fernen Epizentrum stammt. Die Kurven dieses Bebens stimmen an beiden Apparaten in allen Details genau überein, nur sind die Amplituden unten etwas kleiner, ob wegen der geringeren Empfindlichkeit des Apparates, muß durch besondere Versuche ermittelt werden. Auch andere Fernbeben sind an beiden Pendeln identisch wiedergegeben.

Hingegen lassen die Instrumente von den Nahebeben aus Nordböhmen fast nichts erkennen; nur mit der Lupe gelang es, Verbreiterungen der Kurven aufzufinden, die von beiden Pendeln gleichzeitig aufgezeichnet sind und Nahebeben ihren Ursprung verdanken. (Wiener akademischer Anzeiger. 1903, S. 55.)

Die Académie royale de Belgique in Brüssel hat für das Jahr 1904 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques. I. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénomènes critiques en physique. Compléter nos connaissances sur cette question par des recherches nouvelles. (Preis: 600 Fr.)

II. On demande des recherches nouvelles sur la viscosité des liquides. (Preis: 600 Fr.)

III. On demande une contribution à l'étude algébrique et géométrique des formes n-linéaires, n étant plus grand que 3. (Preis: 600 Fr.)

IV. On demande de nouvelles recherches sur la conductibilité calorifique des liquides et des solutions. (Preis: 600 Fr.)

V. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider, au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. (Preis: 800 Fr.)

Sciences naturelles. I. On demande la révision de la série revinienne du massif cambrien de Stavelot en Belgique, au point de vue de sa division en trois étages, esquissé par Dumont. — Le mémoire devra être accompagné d'une carte au $^1/_{40000}$, indiquant les limites des étages. (Preis: 800 Fr.)

II. Faire l'exposé des recherches sur les modifications produites dans les minéraux par la pression et compléter ces recherches par des nouvelles observations. (Preis: 600 Fr.)

III. On demande de nouvelles recherches sur le développement de l'Amphioxus, spécialement sur la segmentation, la fermeture du blastopore, la genèse de la notochorde, du névraxe et du mésoblaste. On désire voir élucider la question de savoir si le chevauchement que l'on observe, chez l'adulte, entre les organes homodynames de droite et de gauche est primitif ou secondaire. (Preis: 600 Fr.)

IV. On demande des recherches nouvelles sur le rôle de la pression osmotique dans les phénomènes de la vie animale. (Preis: 600 Fr.)

V. On demande des recherches sur les plantes dévoniennes de Belgique, au point de vue de la description, de la position stratigraphique et, si possible, des caractères anatomiques. (Preis: 600 Fr.)

VI. On demande des recherches nouvelles sur l'hétéroecie chez les Champignons parasites. (Preis: 800 Fr.)

Die Abhandlungen können französisch oder flämisch abgefaßt sein und müssen mit sorgfältigen Citaten, Motto und verschlossener Namensangabe frankiert an den ständigen Sekretär im Palais des Académies vor dem 1. August 1904 eingesandt werden. —

Von den Sonderpreisausschreibungen der belgischen Akademie sind nachstehend nur diejenigen aufgeführt, welche außer den Belgiern auch den Fremden zugänglich sind:

Charles Lagrange-Preis. Die Akademie wird alle 4 Jahre (beginnend mit 1. Januar 1901) 1200 Francs dem Verfasser der besten mathematischen oder experimentellen Arbeit bewilligen, die einen wichtigen Fortschritt in der mathematischen Kenntnis der Erde bildet. Die Werke, gedruckt oder im Manuskript, müssen vor dem 1. Januar 1905 eingeschickt werden und die gedruckten Werke in den 10 Jahren vor Schluß der Bewerbung erschienen sein.

De Selys Longchamps-Preis. Die Akademie wird alle 5 Jahre einen Preis von 2500 Fr. dem Autor des besten Originalwerkes, gedruckt oder im Manuskript, bewilligen, das sich auf die Gesamtheit oder einen Teil der belgischen Fauna bezieht. Die Periode läuft vom 1. Mai 1901 bis 1. Mai 1906; der Termin zum Abliefern schließt am 1. Mai 1906.

Théophile Gluge-Preis. Die Akademie wird alle 2 Jahre der besten Arbeit in der Physiologie einen Preis von 1000 Fr. bewilligen. Die Arbeiten können gedruckt oder im Manuskript, in französischer oder niederländischer Sprache abgefaßt sein und müssen bis zum 31. Dezember des betreffenden Jahres (zunächst 1904) eingesandt werden.

Personalien.

Die Columbia University in New York hat dem Prof. J. J. Thomson den Grad eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften verliehen.

Ernannt: Der ordentliche Prof. der Mineralogie an der Universität Jena Dr. Linck zum Geheimen Hofrat; — Prof. V. v. Borbás zum Direktor des botanischen Gartens der Universität Klausenburg; — an der Cornell University: J. J. Hutchinson und Virgil Snyder zu außerordentlichen Professoren der Mathematik; J. S. Shearer und Ernest Blaker zu außerordentlichen Professoren der Physik; W. N. Barnard zum außerordentlichen Professor des Maschinenzeichnens.

Habilitiert: Dr. A. Maurizio für allgemeine Botanik am Polytechnikum zu Zürich.

Gestorben: Am 1. Juni zu Milton Mass. der Geologe Prof. J. Peter Lesley, 83 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im August 1903 stattfinden:

Tag	Stern	Gr.	AR	Dekl.	Periode
4. Aug.	V Bootis . .	7.	15h 25,7m	+ 39° 18′	256 Tage
18. „	R Serpentis .	7.	15 46,1	+ 15 26	357 „

Sechs neue veränderliche Sterne sind von Herrn W. de Sitter (Groningen) gelegentlich der Vergleichung zahlreicher photometrischer, optischer und photographischer Beobachtungen entdeckt worden; sie gehören sämtlich dem Südhimmel an (Dekl. zwischen $-24{,}8°$ und $-46{,}7°$) und sind auch im Maximum ziemlich schwach. Beim Studium der von Herrn Blajko in Moskau hergestellten Himmelsaufnahmen erkannte die Gemahlin des Direktors der dortigen Sternwarte, Frau L. Ceraski, drei Sterne im Sternbild Giraffe als veränderlich. Durch diese Entdeckungen steigt die Zahl der 1903 bekannt gewordenen neuen Veränderlichen auf 28. (Astr. Nachr. Nr. 3877.) Darunter befindet sich auch, den Untersuchungen des Herrn E. Jost in Heidelberg (jetzt in Gotha) zufolge, der Polarsternbegleiter, dessen Licht nach Messungen mit einem Zöllnerschen Photometer in den Monaten November 1902 bis Februar 1903 zwischen 8,5. und 9,6. Größe schwankte. Die Periode ist unbekannt, sie könnte vielleicht 7 Tage dauern. (Astr. Nachr. Nr. 3876.)

Einen neuen Kometen (1903 c) hat Herr A. Borrelly in Marseille am 21. Juni im Aquarius an der Grenze gegen Capricornus entdeckt. Es ist ein ziemlich helles Gestirn mit Kern und Schweif, das bei seiner raschen nordwestlichen Bewegung bald in sehr günstige Stellung gelangen wird. Am 22. Juni wurde der Komet von Herrn Wirtz in Straßburg in $AR = 21\,\text{h}\ 51{,}9\,\text{m}$, Dekl. $= -7°\ 17'$ beobachtet, 0,9 m westlich und 50′ nördlich von seinem Orte 24 Stunden zuvor. Es ist zu vermuten, daß sich der Komet der Sonne und der Erde nähert, also heller wird. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 23. Juli 1903. Nr. 30.

Neuere Forschungen über Pflanzenfarbstoffe.

Von Prof. Dr. **Richard Meyer** (Braunschweig).

Unter den technisch wichtigen Pflanzenfarbstoffen sind das Alizarin nebst seinen Begleitern und der Indigo schon seit geraumer Zeit ihrer chemischen Konstitution nach genau erforscht; auch sind sie längst der chemischen Synthese zum Opfer gefallen. Diese hat beim Alizarin in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit zu durchschlagendem technischen Erfolge geführt, so daß seit etwa einem Vierteljahrhundert der Krappbau so gut wie verschwunden und durch die Fabrikation der künstlichen Alizarinfarbstoffe ersetzt worden ist. Beim Indigo bedurfte es eines viel längeren Zeitraumes, um zu einem ähnlichen Ziele zu gelangen. Obwohl das Problem seiner Synthese schon zu Beginn der achtziger Jahre in einer die Wissenschaft befriedigenden Weise gelungen war, konnte erst im Jahre 1897 mit einer Fabrikation im großen Stile begonnen werden. Diese deckt freilich schon jetzt einen sehr erheblichen Teil des Indigobedarfes, und die Existenz der Indigopflanzungen ist wohl nur noch eine Frage nicht sehr langer Zeit.

Aber außer Krapp und Indigo bietet die Pflanzenwelt dem Färber noch zahlreiche andere, seit Jahrhunderten benutzte Produkte: Rot-, Blau- und Gelbhölzer, Quercitronrinde, Gelbbeeren, Curcumawurzel, Orseille und manche andere. Auch sie haben einen schweren Kampf mit der Synthese zu bestehen, aber er wird auf ganz anderem Boden ausgefochten als der gegen das künstliche Alizarin und den synthetischen Indigo. Die Industrie der künstlichen Farbstoffe hat eine große Zahl von Körpern hervorgebracht, welche zwar in Zusammensetzung und chemischer Konstitution von den wirksamen Bestandteilen der genannten pflanzlichen Produkte durchaus verschieden sind, aber auf der Spinnfaser ähnliche Färbungen erzeugen. Diese sind in manchen Fällen billiger und nicht selten echter als die mit den natürlichen Farbmaterialien hergestellten. Ganz besonders in der großen Klasse der Azofarbstoffe finden sich solche gefährliche Konkurrenten. Sie haben das Rotholz und die Orseille schon großenteils verdrängt und versuchen seit einigen Jahren, dem in der Schwarzfärberei massenhaft verwendeten Blauholz den Rang abzulaufen. Auch die Cochenille, der einzige noch jetzt von der Färberei benutzte tierische Farbstoff, hat das Feld bereits nahezu den Azofarbstoffen räumen müssen.

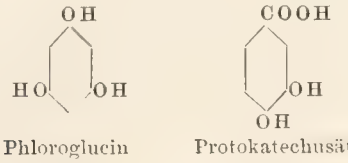
Abgesehen von Alizarin und Indigo war die wissenschaftliche Erforschung der meisten Pflanzenfarbstoffe bis vor wenigen Jahren eine äußerst unvollkommene. Noch nicht einmal die Elementarformel war bei allen mit Sicherheit festgestellt; zur Beurteilung der Konstitution bezw. zur Aufstellung einer Konstitutionsformel reichte das experimentelle Material nicht entfernt hin. In der letzten Zeit ist dies anders geworden. Die Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiete sind freilich einstweilen für die Technik kaum von Interesse; um so mehr aber sind sie es für die organische Chemie und für die Pflanzenphysiologie, weshalb den Lesern vielleicht ein kurzer Bericht über den gegenwärtigen Stand dieser Forschung nicht unerwünscht sein wird.

Vor allem die in den Gelbhölzern, in der Quercitronrinde und in den persischen Beeren enthaltenen, gelben Farbstoffe waren Gegenstand so eingehender Untersuchung, daß ihre Konstitution als festgestellt bezeichnet werden kann. Neuerdings sind auch die färbenden Prinzipien des Blau- und Rotholzes so gründlich studiert worden, daß man auch für sie schon Formeln aufgestellt hat; diese sind aber noch nicht allseitig anerkannt und werden vielleicht in einem oder dem anderen Punkte modifiziert werden müssen.

Ehe wir in eine Besprechung der neueren Forschungsergebnisse eintreten können, wird es nötig sein, die wichtigsten der hier in Betracht kommenden Farbstoffe kurz zu charakterisieren. Zunächst ist anzuführen, daß viele von ihnen, wenn nicht alle, in der Pflanze als Glykoside vorkommen, d. h. in Verbindung mit Zucker oder einer zuckerartigen Substanz.

Die gelben Pflanzenfarbstoffe zeigen ferner gegenüber energischer Einwirkung von Alkalien, insbesondere beim Schmelzen mit Kali oder Natron, ein auffallend übereinstimmendes Verhalten. Die Alkalischmelze ist wohl zuerst um die Mitte der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts von Hlasiwetz zur Untersuchung von Pflanzenfarbstoffen angewendet worden. Ihre Wirkung ist die einer energischen Hydrolyse, durch welche die betreffenden Verbindungen unter Aufnahme der Elemente des Wassers in einfachere Körper zerfallen. Aus der Natur dieser Spaltungsprodukte läßt sich dann ein Schluß auf die in den ursprünglichen Molekülen enthaltenen Atomgruppierungen ziehen, so daß dieser Abbau oft ein wichtiges Mittel für die Konstitutionsbestimmung gewor-

den ist. Die Kalischmelze ist schon von Hlasiwetz auf einige der gelben Pflanzenfarbstoffe angewendet worden; ihm sind später andere gefolgt. Das Ergebnis war in einer Anzahl von Fällen das Auftreten von Phloroglucin und Protokatechusäure; ersteres ein dreiwertiges Phenol, letzteres eine Dioxybenzoësäure:



Phloroglucin Protokatechusäure

Diese Gleichartigkeit des Verhaltens deutet offenbar auf eine innere Verwandtschaft, die sich schließlich in ähnlichen Konstitutionsformeln aussprechen mußte, eine Vermutung, welche durch die Arbeiten der letzten Jahre vollkommene Bestätigung gefunden hat. Das Ergebnis dieser Forschungen war einmal die Feststellung der elementaren Formel, welche bei den meisten Gliedern der Gruppe auf 15 Kohlenstoffatome führte; dann die Auffindung einer gemeinsamen Muttersubstanz, von welcher sich die Farbstoffe durch den Eintritt von Hydroxylgruppen, in einzelnen Fällen auch von Äthergruppen ableiten.

Es seien nun einige Hauptvertreter der Gruppe kurz angeführt.

Chrysin, $C_{15}H_{10}O_4$, ein in den Knospen verschiedener Pappelsorten enthaltener, gelber Farbstoff; wird durch Kalilauge in Phloroglucin, Benzoësäure, Acetophenon und Essigsäure gespalten.

Apigenin, $C_{15}H_{10}O_5$, findet sich als Glykosid, Apiin, im Petersilienkraut. Dieses zerfällt beim Kochen mit Säuren in folgendem Sinne:

$$\underset{\text{Apiin}}{C_{27}H_{32}O_{16}} + H_2O = \underset{\text{Apigenin}}{C_{15}H_{10}O_5} + \underset{\text{Traubenzucker.}}{2\,C_6H_{12}O_6}$$

Das Apigenin gibt bei der Alkalihydrolyse, neben Phloroglucin und Protokatechusäure, p-Oxyacetophenon, $CH_3.CO.C_6H_4.OH$, p-Oxybenzoësäure, 1,4-$C_6H_4.OH.COOH$, Oxalsäure und Ameisensäure.

Luteolin, $C_{15}H_{10}O_6$, der Farbstoff des unter dem Namen „Wau“ besonders früher zum Färben benutzten Krautes von Reseda luteola. Es ist ein gelber Beizenfarbstoff. Beim Schmelzen mit Kali gibt es Phloroglucin und Protokatechusäure.

Fisetin, $C_{15}H_{10}O_6$, also mit dem vorigen isomer; entsteht bei der Spaltung des Fustins, eines im Fisetholz enthaltenen Glykosids. Es färbt Beizen gelb, aber wenig echt. Bei der Alkalihydrolyse liefert es Protokatechusäure und Resorcin.

Quercetin, $C_{15}H_{10}O_7$, in Form seines Glykosids, des Quercitrins, der färbende Bestandteil der Quercitronrinde. Außerdem findet es sich teils frei, teils als Glykosid in vielen Pflanzen, insbesondere auch in vielen zum Färben benutzten, wie Katechu, Sumach u. a. m. — Das Quercitrin zerfällt durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Quercetin und i-Dulcit — auch Rhamnose genannt:

$$\underset{\text{Quercitrin}}{C_{21}H_{20}O_{12}} + H_2O = \underset{\text{Quercetin}}{C_{15}H_{10}O_7} + \underset{\text{i-Dulcit oder Rhamnose.}}{C_6H_{14}O_6}$$

Der i-Dulcit ist eine Methylpentose entsprechend der Formel $CH_3.[CH.OH]_4.CHO$.

Quercitron und Quercitronpräparate haben in der Beizenfärberei wichtige Anwendungen gefunden; sie färben auf Tonerdebeize braungelb, auf Chrom braunorange, auf Zinn orange, auf Eisen dunkeloliv. Die Färbungen sind sehr echt.

Quercetin liefert in der Kalischmelze Phloroglucin und Protokatechusäure.

Rhamnetin, $C_{16}H_{12}O_7$, ein Methyläther des Quercetins, $C_{15}H_9O_6.OCH_3$ findet sich als Glykosid, Xanthorhamnin, in den Gelb- oder Kreuzbeeren, welche auch wohl persische Beeren genannt werden. Dasselbe zerfällt bei der Hydrolyse in Rhamnetin und Rhamnose (i-Dulcit):

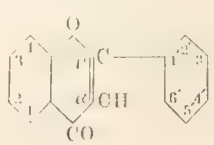
$$\underset{\text{Xanthorhamnin}}{C_{22}H_{24}O_{12}} + H_2O = \underset{\text{Rhamnetin}}{C_{16}H_{12}O_7} + \underset{\text{Rhamnose.}}{C_6H_{14}O_6}$$

Morin, $C_{15}H_{10}O_7$, isomer mit Quercetin, Farbstoff des Gelbholzes; starke Alkalien zersetzen es unter Bildung von Phloroglucin, Resorcin [m-$C_6H_4(OH)_2$], β-Resorcylsäure [$C_6H_3.(OH)_2.COOH$] und Oxalsäure. — Neben dem Morin findet sich im Gelbholze ein als Maclurin bezeichneter Farbstoff, $C_{13}H_{10}O_6$, auf welchen noch zurückzukommen ist.

Myricetin, $C_{15}H_{10}O_8$, ein in der Rinde von Myrica nagi — eines in China heimischen, immergrünen Baumes — enthaltener Farbstoff. Er gibt in der Kalischmelze Phloroglucin und Gallussäure, $C_6H_2(OH)_3COOH$.

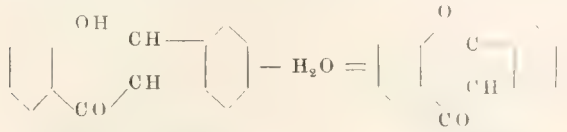
Von den allgemeinen Eigenschaften dieser hier nur unvollständig aufgezählten Körper sei noch hervorgehoben, daß sie sämtlich den Charakter nicht sehr starker Säuren besitzen; die meisten bilden mit den Beizmetallen gelb bis oliv gefärbte, unlösliche Salze — „Lacke“ —, worauf ihre Anwendung in der Färberei beruht. Sie vereinigen sich aber auch mit Mineralsäuren zu salzähnlichen, freilich durch Wasser zerlegbaren Verbindungen, was neuerdings auf die basischen Eigenschaften vierwertig fungierenden Sauerstoffs zurückgeführt wird (vergl. Rdsch. 1902, XVII, 498). — Ferner verbinden sich einige dieser Körper mit Diazoverbindungen zu Azofarbstoffen, was durch ihren später zu erläuternden Phenolcharakter bedingt ist.

Über die Konstitution der uns beschäftigenden Farbstoffe hat vor zehn Jahren St. v. Kostanecki eine Ansicht ausgesprochen, zu welcher er durch die Untersuchung des Chrysins geführt wurde und welche durch eine ganze Reihe, teils von ihm, teils von J. Herzig und von A. G. Perkin ausgeführter Untersuchungen immer mehr befestigt worden ist. Danach leiten sich die fraglichen Körper von einem phenylierten Phenopyron ab, welchem der Name „Flavon“ beigelegt wurde. Die ihm zugeschriebene Konstitution entspricht der Formel



Die eingeschriebenen Ziffern sollen dazu dienen, die Stellung der substituierenden Gruppen zu bezeichnen.

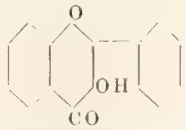
Zur Zeit, als diese Hypothese aufgestellt wurde, war das Flavon selbst noch nicht bekannt; seine Synthese glückte erst im Jahre 1898. Sie wurde von W. Feuerstein und St. v. Kostanecki mittels des von ihnen kurz vorher dargestellten Oxybenzalacetophenons bewerkstelligt:



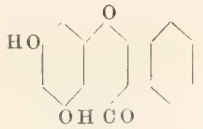
Oxybenzalacetophenon — Flavon.

Das Flavon bildet farblose, bei 97° schmelzende Nadeln, welche sich in konzentrierter Schwefelsäure — ähnlich dem nahe verwandten Xanthon (s. u.) — farblos und mit bläulicher Fluoreszenz lösen.

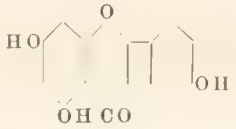
Die Farbstoffe der Quercetingruppe wurden als Hydroxylderivate des Flavons bezw. des Flavonols be-



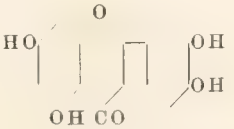
trachtet, und zwar ergaben sich vornehmlich aus den Spaltungsprodukten mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit die folgenden Formeln:



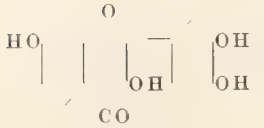
Chrysin,
1,3-Dioxyflavon



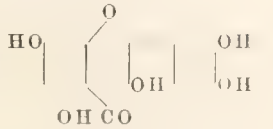
Apigenin,
1, 3, 4¹-Trioxyflavon



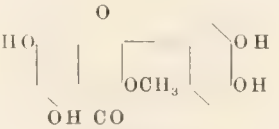
Luteolin,
1, 3, 3¹, 4¹-Tetroxyflavon.



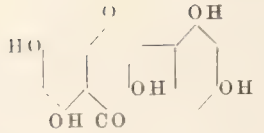
Fisetin,
3, 3¹, 4¹-Trioxyflavonol



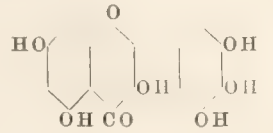
Quercetin,
1, 3, 3¹, 4¹-Tetroxyflavonol



Rhamnetin
Methylquercetin.



Morin,
1, 3, 2¹, 4¹-Tetroxyflavonol



Myricetin,
1, 3, 3¹, 4¹, 5¹-Pentoxyflavonol.

Bei einigen dieser Formeln dürfen freilich noch berechtigte Zweifel erhoben werden; immerhin geben sie wohl im ganzen ein richtiges Bild der tatsächlichen Verhältnisse. Es ist im Rahmen dieses kurzen Berichtes nicht wohl möglich, sie im einzelnen zu begründen oder zu diskutieren. Wir müssen uns darauf beschränken, an einigen Beispielen die Art der Beweisführung zu erläutern. (Schluß folgt.)

M. Wolf: Die Nebelflecke am Pol der Milchstraße. (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums Königstuhl-Heidelberg, 1. Bd., S. 125—176.)

Nachdem Herr Wolf vor einigen Jahren dank der Freigebigkeit der Amerikanerin Miss C. W. Bruce in den Besitz eines doppelten photographischen Refraktors gelangt war, konnte er an die systematische Ausführung eines schon lange gehegten Planes gehen, ein Ortsverzeichnis der kleineren Nebelflecke herzustellen, deren ungeahnt große Zahl erst in neuester Zeit durch die Photographie enthüllt worden ist. Die beiden neuen, aus je vier Linsen zusammengesetzten Objektive besitzen den nämlichen Durchmesser von 40 cm und eine fünffache Brennweite. Die früheren Aufnahmen in Heidelberg sind mit Sechszöllern (16 cm Öffnung) von 80 cm Brennweite gemacht; sie gaben alle Nebel ebenso kräftig wie die größeren Objektive, da die Flächenhelligkeit wegen des gleich gebliebenen Verhältnisses von Öffnung und Brennweite (1 zu 5) unverändert ist. Dagegen ist der Maßstab der neuen Aufnahmen auf das $2^1/_2$fache vergrößert, und damit ist die Unterscheidung der kleinen Nebelfleckchen, namentlich der regelmäßig geformten, sogen. planetarischen Nebel, von Sternen auf den Platten bedeutend erleichtert. Jetzt ist auf den Platten ein Grad 35 mm lang gegen nur 14 mm auf den Aufnahmen von den Sechszöllern. Immerhin bedurfte es noch einer genauen Prüfung der photographierten Objekte mittels einer Lupe, wenn Verwechselungen von Nebeln und Sternscheibchen vermieden werden sollten. Diese sehr mühevolle und zeitraubende Arbeit ist aber in Zukunft wesentlich erleichtert durch die Anwendung des Stereokomparators von Pulfrich, wie in der Rundschau (XVII, 1902, 429) schon erwähnt worden ist.

Zur Bestimmung der Positionen der Nebel diente ein (sogen. parallaktischer) Meßapparat von ähnlicher Bauart, wie ihn Prof. Kapteyn (Groningen) zur Ausmessung der auf der Kap-Sternwarte gemachten Aufnahmen für die „Südliche photographische Durchmusterung“ gebraucht hat. Den Apparat beschreibt Herr Wolf an anderer Stelle der vorliegenden Publikation. Es ist im Prinzip ein Äquatoreal mit horizontal liegender Stundenachse oder ein Universalinstrument, mit dessen Fernrohr man die gegenüber aufgestellte Platte ebenso ausmißt, wie man mit einem Äquatorealfernrohr direkt am Himmel beobachtet. Eine gründliche Untersuchung des Instrumentes nebst einer theoretischen Entwickelung der Methode des Messens und der Reduktionsrechnung ist von Herrn A. Schwassmann, dem früheren Assistenten des Hei-

delberger Astrophysikalischen Observatoriums ausgeführt worden. Diese durch eine Vermessung von dreihundert Nebeln im Sternbild Virgo erläuterte Untersuchung nimmt 88 Seiten des I. Bandes der „Publikationen“ ein; sie zeigt, daß bei Anwendung aller Sorgfalt mit diesem Apparate die nämliche Genauigkeit in den definitiv reduzierten Nebelpositionen zu erreichen ist, die den direkten Ortsbestimmungen einiger namhafter Beobachter innewohnt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die mechanische Ausführung des von einem Münchener Mechaniker gebauten Apparates in wesentlichen Teilen recht mangelhaft war; Herr Wolf mußte vieles daran verbessern, um genügende Stabilität und hinreichende Sicherheit der Messungen zu erzielen.

Als besonders nebelreich waren schon lange die Gegenden um das Sternbild der Jungfrau bekannt. Diese Gebiete wurden in Heidelberg wiederholt photographiert, und eine solche Aufnahme aus dem Nachbarsternbild Coma Berenices, mit dem Bruce-Teleskop am 20. April 1901 bei $2^1/_2$ stündiger Belichtung erhalten, ist es, deren Ausmessung den hier zu besprechenden Katalog von 1728 Nebelflecken geliefert hat. Die Mehrzahl dieser Nebel ist „klein“ oder „sehr klein“, womit gesagt sein soll, daß es Fleckchen von 30″ bis herab zu nur 4″ Durchmesser sind, die auf der Platte nur 0,3 bis 0,04 mm groß erscheinen. Doch kommen auch „ziemlich große“ und „große“ Objekte mit Durchmessern von 1′ bis 4′ (0,6 bis 2,3 mm) vor. Ganz entsprechend überwiegen die schwachen und sehr schwachen Nebel gegenüber den helleren. Eine ungefähre Charakterisierung des Aussehens und der Form wird durch eine Einteilung der Nebel in regelmäßig geformte, unregelmäßig geformte und strukturlose versucht, wobei noch Unterabteilungen gebildet werden je nach der Begrenzung (rund oder oval) oder nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines Kerns.

Sehr häufig kommt jene ovale Form vor, die von der Gestalt des Andromedanebels her allgemein bekannt ist. Eine merkwürdige Eigenschaft dieser länglichen Nebel fand Herr Wolf bei ihrer Vermessung und Beschreibung, nämlich ein Vorwiegen der Richtungen, in welchen die längeren Durchmesser dieser Ovale liegen, um den Positionswinkel 70° nach 250°, d. h. von Ostnordost nach Westsüdwest. Zwischen die Richtungen 40° nach 220° und 100° nach 280°, also in einen Winkel von 60°, fallen nämlich 166 Nebelachsen, während zwischen 100° bis 220°, also auf einen doppelt so großen Winkel als vorhin, nur ebenso viele (168) Nebelrichtungen kommen. Das Intervall von 140° bis 200° umfaßt nur 54 Nebelrichtungen, dreimal weniger als das gleich große Intervall 40° bis 100°.

Eine früher nicht oder nur selten beachtete Erscheinung tritt auf den Photographieen auffällig hervor — Herr Wolf bezeichnet sie mit dem Namen „Kette“. „Eine sehr große Anzahl nebliger Objekte und Sterne besitzt Ketten. Sie gehen immer vom Zentrum des Sterns oder des Nebels aus und verbinden oft weithin, stets kurvenförmig verlaufend, ganz entfernte, neblige Objekte miteinander oder helle Sterne mit nebligen Objekten. Sie sind meist sehr dünn, sehen oft aus wie helle Schlieren, dann wieder wie Fäden in der Gelatine. Oft bestehen sie aus vielen kleinsten Knötchen, die wie auf eine Schnur gereihte Perlen aussehen... Einen ganz überraschenden Anblick gewähren sie unter dem Stereokomparator, durch den auch bereits in einigen Fällen erwiesen werden konnte, daß solche merkwürdige Objekte von Platte zu Platte ungeändert bestehen bleiben und ganze Gegenden des Himmels wie mit einem Netzwerk überspinnen“ (vgl. Rdsch. XVI, 1901, 590). Herr Wolf findet die Erscheinung der Kettenbildung zu regelmäßig und systematisch, als daß diese Gebilde auf einer zufälligen Anordnung beruhen oder gar der Platte ihre Entstehung verdanken könnten, wogegen besonders ihr gleiches Vorkommen auf verschiedenen Platten spricht. Ähnliche Gebilde, lange, schmale, gerade Nebellinien, mehrere in geringem Abstande voneinander eine große Strecke weit parallel verlaufend, sind schon aus Plejadenaufnahmen bekannt, harren aber auch hier noch ihrer Erklärung, die keineswegs leicht sein dürfte.

Wie schon gesagt, enthält der Katalog die Örter von 1728 Nebeln, die auf dem Raume einer Platte von etwa 30 Quadratgraden stehen. Sie sind hier aber durchaus nicht gleichförmig verteilt. Nahezu die Hälfte, 843 Nebel, kommt auf einen Raum von 7,3 Quadratgraden, einem Viertel der Plattenfläche, und in diesen dichteren Gebieten findet noch ein solches Zusammendrängen der Nebel gegen ein Zentrum statt, daß hier auf einer Fläche von der Größe der Vollmondscheibe 127 Nebel gezählt werden konnten. Besonders merkwürdig ist der Umstand, daß dieses Zentrum der Nebelgruppe nur anderthalb Grade vom Nordpol der Milchstraßenzone absteht, dessen Lage aber um mindestens ebensoviel unbestimmt bleibt wegen der Unregelmäßigkeit des Milchstraßenzuges. Ob die in der Umgebung der Hauptverdichtung sich vorfindenden, isolierten Gruppen von je 12 bis 24 Nebeln auf die Mondfläche tatsächlich spiralig angeordnet sind, wie dies nach der graphischen Darstellung der Nebelverteilung der Fall zu sein scheint, oder ob hier ein Zufall mitspielt, mag dahingestellt bleiben. Bedeutend sicherer scheint aus den Abzählungen die Eigentümlichkeit in der Anordnung der Nebel hervorzugehen, daß die mittleren Flächen von Drittelmondgröße, die mindestens je zehn Nebel enthalten und zusammen einen Quadratgrad Fläche mit 326 Nebeln ausmachen, eine längliche Figur bilden, deren Längsachse im Positionswinkel 70° liegt, demselben Winkel, dem die Längsrichtungen der Mehrzahl aller ovalen Nebel dieser Gegend sich anschmiegen.

Von besonderem Interesse ist auch die Frage, wie sich die Ergebnisse der photographischen Nebelforschung zu der direkten Beobachtung verhalten. In dem Dreyerschen Neuen Generalkatalog (N.G.C.) fand Herr Wolf von seinen 1728 Nebeln nur 79 verzeichnet. Drei Nebel des N.G.C. fehlen auf den

Platten, in einigen anderen Fällen, die namentlich schwächere Nebel betreffen, ist die Identifizierung etwas unsicher. Überhaupt ist, je schwächer die Nebel sind, desto schlechter die Übereinstimmung der Positionen. Das photographische Verzeichnis ist aber dadurch vor Irrtümern geschützt, daß stets zwei gleichzeitige Aufnahmen, an jedem Objektive des Bruce-Teleskopes eine, vorhanden sind, die sich gegenseitig bestätigen. „Es ist wahrscheinlich", bemerkt Herr Wolf in der Einleitung dieses Artikels, „daß einige kleine Sterne infolge von Störungen in den Plattenschichten für Nebelflecke genommen worden sind, und es ist sicher, daß eine ziemliche Anzahl schwächster Nebel und nebliger Sterne übersehen und nicht vermessen wurde. Ich glaube aber mit Sicherheit annehmen zu dürfen, daß kein hellerer Nebel vergessen ist; mit noch größerer Sicherheit läßt sich auch annehmen, daß bei Steigerung der Lichtkraft und der Expositionszeit die Zahl der Nebel immer noch zunehmen wird."

Nun ist nach obigen Zahlen das Verhältnis der photographisch bestimmten zu den direkt entdeckten Nebeln in dem Gebiete beim Pol der Milchstraße 19 zu 1, es waren also bisher nur 5 % der photographisch nachgewiesenen Nebel bekannt. An anderen Stellen des Himmels, so in der Gegend zwischen der Milchstraße und der Präsepe, lieferten die Heidelberger Aufnahmen sogar 50 mal so viele Nebel, als daselbst zuvor verzeichnet waren. Diese Resultate lassen die bisher gewöhnlich gemachte Annahme nicht ganz einwandfrei erscheinen, daß die Nebelflecke innerhalb und in der Nachbarschaft der Milchstraße seltener seien als fern von ihr in den sternarmen Gegenden der Milchstraßenpole. Die Fortsetzung der von Herrn Wolf begonnenen Nebelforschung läßt also sehr wichtige Aufschlüsse über diese Himmelskörper erwarten. Zunächst hat Herr Wolf die Existenz einer dichten Wolke kleiner Nebel festgestellt, die vielleicht vergleichbar ist den Wolken von Fixsternen in der Milchstraße. Der nebelreichste Teil dieser Wolke stellt sich als ein Oval dar, dessen Orientierung die nämliche ist, die man bei einer verhältnismäig großen Zahl von Einzelnebeln dieser Gruppe wiederfindet.

Für die weiteren Aufnahmen und Messungen hat Herr Wolf im Anschluß an Prof. Seeligers photographische Eichungen der Fixsterne des nördlichen Himmels 33 verschiedene Gegenden ausgewählt, die sich gleichmäßig über die Nordhalbkugel verteilen. Es ist ein gewaltiges Arbeitsprogramm, das hiermit dem Heidelberger Astrophysikalischen Observatorium gestellt ist. Die Messungen für diese erste Nebelregion, die allerdings eine der reichsten sein dürfte, haben im ganzen 41 „Sitzungen" zu durchschnittlich 2 Stunden erfordert, abgesehen von der Einstellung der Platten und den Fehlerbestimmungen, wozu dann noch die Berechnung der Rektaszensionen und Deklinationen aus den gemessenen Koordinaten kam, eine Arbeit von mehreren Wochen. Dabei ist aber nach abgekürzten Methoden verfahren worden, da eine Angabe der Nebelpositionen auf ganze Sekunden genügend erschien. Eine Vermessung und Berechnung der Aufnahme nach dem von Herrn Schwassmann entwickelten, völlig strengen Verfahren hätte mehrere Jahre gekostet. Es wird also noch längere Zeit dauern, bis alle geplanten Aufnahmen gemacht und untersucht sind, allein die zu erhoffenden Ergebnisse lassen diese Zeit und Arbeit als höchst gewinnbringend erscheinen.

Eine kleine Berechnung möge diese Übersicht über die wertvolle Arbeit des Herrn Wolf beschließen. Nehmen wir die durchschnittliche Nebelzahl einer Aufnahme wie die aus Coma Berenices, die 30 Quadratgrade umfaßt, zehnmal kleiner an, als sie hier ist, also zu 170, so würden die aufzunehmenden 33 Regionen etwas über 5000 Nebel enthalten. Diese Flächen zusammen messen aber erst 1000 Quadratgrade, noch nicht den zwanzigsten Teil der nördlichen Himmelshälfte, die somit wenigstens 100 000 Nebel enthalten muß. Ebenso hoch hat vor einigen Jahren Keeler, der früh verstorbene Direktor der Licksternwarte, die Anzahl aller Nebel am ganzen Himmel geschätzt (Rdsch. XV, 1900, 41); man darf sich nach obigem nicht wundern, wenn schließlich, mit noch verbesserten Mitteln, die Zahl der Nebelflecke eine Million erreichen würde. A. Berberich.

E. Cohen: Das Meteoreisen von N'Goureyma, bei Djenne, Provinz Macina, Sudan. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XV, p. 254—258.)

Der am 15. Juni 1900 im Sudan bei N'Goureyma niedergefallene Meteorit im Gewicht von 37½ kg besitzt ungefähr die Gestalt eines „Tropfens" oder einer flachen, keilförmigen Masse von 57½ cm Länge und 28 cm größter Breite. Der Keil spitzt sich nach beiden Enden zu, so daß das scharfe 3¾ cm und das stumpfe 14 cm breit ist. Zwischen 1 und 9 cm Dicke variierend, wird die Masse so dünn, daß sie faktisch nur von zwei Flächen begrenzt ist, die sich an einer ziemlich scharfen Kante treffen; die eine Fläche ist bedeutend konvexer als die andere. Aus ihren Besonderheiten erkennt man, daß der Meteorit deutlich orientiert gewesen, und zwar bildet die flachere Seite die Rücken-, die gekrümmtere die Stirnseite. Auf der ersteren sind die Eindrücke flacher, größer und meist in die Länge gezogen, die Kanten abgerundet, die Oberflächen glatter, die Rinde weniger uneben und etwas heller mit schärfer zugespitzten Hervorragungen, als auf der Stirnseite, welche ihrerseits feinere und zahlreichere Driftwirkungen aufweist und eine isolierte, tiefe Höhlung an dem schildförmigen Teile besitzt.

Diese Unterschiede sind durch die Orientierung während des Fluges durch die Luft bedingt und verständlich; die schildförmige Masse bewegte sich mit exzentrischem Apex, unter spitzem Winkel zur Bewegungsrichtung geneigt, durch die Luft. Das Vorkommen der Driftspuren auf beiden Seiten, wenn auch an der hinteren viel seltener und unregelmäßiger, das, wie es scheint, früher noch nie beobachtet war, ist nur durch diese schiefe Stellung während des Fluges durch die Luft zu verstehen. Wegen der Schlankheit des Meteors ist es höchst wahrscheinlich, daß seine ganze Masse geschmolzen oder wenigstens stark erweicht gewesen, daraus erklären sich nicht allein die Eigentümlichkeiten seiner äußeren Gestalt, sondern auch die seiner inneren Struktur.

Eine sehr ausgesprochene Eigenheit des N'Goureyma-Meteoriten ist die ungeheure Anzahl kleiner Troilite,

ihre regelmäßige Anordnung und gleichmäßige Verteilung; auf Schnitten parallel zur Länge bilden sie meist Nadeln von $1^1/_2$ bis 11 mm Länge, während sie auf senkrechten Schnitten ihre stets verschieden gestalteten Querschnitte zeigen. Die gleichmäßige, parallele Anordnung der Troilite ähnelt sehr der fluidalen Struktur der irdischen Gesteine. Wie ungewöhnlich groß ihre Zahl, beweist, daß auf einer Fläche von 12 cm² 150 Troilite gezählt wurden; nach den spitzen Enden des Meteoriten nimmt aber ihre Zahl stark ab. Schreibersit ist auf den Schnitten ganz ungewöhnlich selten.

Nicht geätzte Querschnitte zeigen, daß der Meteorit zu der verhältnismäßig seltenen Gruppe von grobkörnigem Eisen gehört. Beim Ätzen erscheinen glänzende Platten, die wie Widmanstättensche Figuren aussehen; unter dem Mikroskop erkennt man aber, daß keine Lamellen vorhanden sind, sondern reihenförmig angeordnete Körnchen, die besser reflektieren als der Rest des Nickeleisens; diese Eigentümlichkeit scheint in keinem anderen Eisenmeteoriten vorzukommen. Herr Cohen vermutet, daß das Meteor ursprünglich ein grobkörniger Oktaedrit, wie Zacatecas, gewesen; in der Atmosphäre bis zu oder nahe dem Schmelzpunkt erhitzt, konnte Ni-reiches Eisen bei dem sehr schnellen Abkühlen wegen seiner Dünnheit nicht normal kristallisieren und auch keine Lamellen, sondern die sehr feinen Flitter bilden, welche sich parallel den oktaedrischen Ebenen anordneten, während der Rest zu einem kompakten, plessitähnlichen Nickeleisen erstarrte.

Die Analyse des Meteoriten ergab folgende prozentische Zusammensetzung: Nickeleisen 97,28; Schreibersit 0,32; Troilit 1,75; Daubreelit 0,30; Lawrencite 0,02; Chromit 0,09; zersetzte kieselige Körner 0,24. Das spezifische Gewicht ist 7,672.

B. Sresnewsky: Einige geometrische Sätze über die Krümmung eines Luftstromes in atmosphärischen Wirbeln. (Bulletin de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. 1902, T. XVI, Nr. 4.)

Die Bewegung der Luft geht nur ausnahmsweise geradlinig vor sich, sie erfolgt vielmehr in den Zyklonen und Antizyklonen in Kurven von bestimmtem Krümmungsradius, dessen Größe zu kennen für viele meteorologische Fragen von Wichtigkeit ist. In einem speziellen Falle ist uns dieser Krümmungsradius bekannt, nämlich bei der Bewegung längs der Isobare, da in diesem Falle die Krümmung der Bahn eines Luftteilchens der Krümmung der Isobare gleich ist und die Zentren der Krümmung und der als Kreis gedachten Zyklone zusammenfallen. Der Bestimmung der Krümmung eines Luftstromes ist nun der Verf. in obiger Arbeit zunächst näher getreten und ist auf einem äußerst einfachen geometrischen Wege zur Ableitung des ebenso einfachen Ergebnisses gelangt, daß der Krümmungsradius des Luftstromes gleich dem Krümmungsradius der Isobare (bezw. der Entfernung vom Zentrum der Zyklone), dividiert durch den Sinus des Ablenkungswinkels ist. Beobachtungen über den Ablenkungswinkel in einzelnen Zyklonen liegen nun in erster Reihe von Cl. Ley vor. Vergleichen wir im folgenden diese von Ley beobachteten Winkel α mit den nach dem oben erwähnten Gesetze vom Verf. berechneten Werten α', so erhalten wir:

Nr. des Radius	α	$\cot g\,\alpha$	$\cot g\,\alpha'$	α'	$\alpha - \alpha'$
1	52°	0,781	0,775	52,2°	— 0,2
2	54	0,727	0 739	53,5	0,5
3	65	0,466	0,500	63,4	1,6
4	75	0,268	0,231	77,0	— 2,0
5	78	0,213	0,225	77,3	0,7
6	80	0,176	0,231	77,0	3,0
7	63	0,510	0,510	63,4	— 0,4
8	53	0,754	0,739	53,4	— 0,4

Mittlere Abweichung $\pm$ 1,1°

Verbindet man weiter die nach obigen Daten berechneten Krümmungszentren durch eine fortlaufende Linie, so erhält man eine recht regelmäßige Ellipse, deren lange Achse der Fortpflanzungsrichtung der Zyklone parallel ist, und deren kurze Achse das Zentrum der Zyklone schneidet. Nach einigen weiteren Rechnungen gelangt der Verf. ferner zu dem Ergebnisse, daß die unsymmetrische Verteilung der Winde in der Zyklone von einer solchen Anordnung der Krümmungszentren abhängt, welche sich als vollkommen symmetrisch zum Durchmesser erweist, der die Vorderseite der Zyklone von der Rückseite trennt. Die Untersuchung der Mannigfaltigkeiten der erhaltenen elliptischen Figuren führte den Verf. zu folgenden Ergebnissen:

1. Mit dem Wachsen des Radiusvektors nimmt der von ihm bestimmte Ablenkungswinkel ab; ein Zusammenfallen des betrachteten Kreises (bei Annahme annähernd kreisförmiger Zyklone) mit der Krümmungsellipse entspricht einem Ablenkungswinkel von 45°; geht aber die elliptische Kurve durch das Zentrum des Kreises, so erhält man einen Ablenkungswinkel von 90°, d. h. die Bewegung längs der Isobare.

2. Je kleiner die Ellipse ist, um so mehr nähert sich die Bahn der wirbelnden Bewegung einem Kreise; je größer sie ist, um so stärker ist das Einströmen der Luft in die Zyklone.

3. Eine Lage der Ellipse auf der rechten Seite der Bahn des Zentrums entspricht einem Überwiegen des Einströmens von vorn, eine Lage auf der linken Seite einem Überwiegen des Einströmens von hinten.

Wegen der mathematischen Ausführungen, welche zu diesen wichtigen Ergebnissen geführt, sowie wegen einiger spezieller Einzelheiten muß hier auf das Original verwiesen werden. G. Schwalbe.

R. Blondlot: Über neue Quellen von Strahlen, die durch Metalle, Holz u. s. w. hindurchdringen können, und über neue, durch diese Strahlen hervorgebrachte Wirkungen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1227—1229.)

Das Auffinden besonderer Strahlungen in der Emission eines Auerbrenners (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 319) veranlaßte Herrn Blondlot, weiter zu untersuchen, ob dieselben Strahlungen nicht auch in anderen Licht- und Wärmequellen angetroffen werden könnten; hierbei hat er folgendes ermittelt. Die Flamme eines ringförmigen Gasbrenners entsendet solche Strahlen; doch muß man den Zylinder entfernen wegen der Absorption des Glases. Ein Bunsenbrenner erzeugt sie nicht merklich. Ein Blatt Eisenblech oder eine Silberplatte, die mittels eines dahinter gestellten Bunsenbrenners auf beginnende Rotglut erhitzt werden, liefern fast ebensoviel neue Strahlen wie der Auerbrenner.

Eine polierte Silberplatte wurde so aufgestellt, daß ihre Ebene einen Winkel von 45° mit der Horizontalen bildete. Wurde sie mittels eines Bunsenbrenners auf Kirschrotglut erwärmt, so entsandte ihre obere Fläche ähnliche Strahlen wie der Auerbrenner; ein horizontales Bündel dieser Strahlen wurde, nachdem es zwei Aluminiumblätter von 0,3 mm Gesamtdicke, Blätter schwarzen Papiers u. s. w. durchsetzt hatte, von einer Quarzlinse konzentriert; mittels des kleinen elektrischen Funkens erkannte man die Existenz von vier Fokalgebieten. Ferner wurde ermittelt, daß die Wirkung auf den Funken viel stärker war, wenn dieser vertikal stand, d. h. in der Emissionsebene, wie wenn er senkrecht zu dieser Ebene war; die neuen, von der polierten Platte emittierten Strahlen sind also polarisiert, wie das Licht und die Wärme, die sie gleichzeitig aussendet. War die Silberplatte mit Ruß bedeckt, so nahm die Intensität der Emission zu, aber die Polarisation verschwand.

Das Vorstehende führte auf die Vermutung, daß die Emission von Strahlen, die durch Metalle usw. hindurchdringen können, eine sehr allgemeine Erscheinung sei. Der Kürze wegen nennt Herr Blondlot diese neuen Strahlen „n-Strahlen“ (von der Stadt Nancy, an deren Universität

die Untersuchungen ausgeführt sind) und bemerkt, daß diese n-Strahlen eine sehr große Mannigfaltigkeit von Strahlungen umfassen: Während nämlich die von einem Auerbrenner kommenden größere Brechungsindices haben als 2, gibt es unter den von einer Crookesschen Röhre ausgesandten solche, deren Index kleiner ist als 1,52; denn wenn man ein Bündel dieser Strahlen auf ein gleichseitiges Quarzprisma parallel zu den Kanten und senkrecht zu einer der Flächen fallen läßt, erhält man ein sehr zerstreutes austretendes Bündel.

Bisher war das einzige Mittel, die Anwesenheit von n-Strahlen zu entdecken, ihre Wirkung auf einen kleinen Funken. Die Frage war naturgemäß, ob dieser Funke hier aufgefaßt werden müsse als ein elektrischer Vorgang oder nur als Ursache des Glühens einer geringen Gasmasse. Wäre die zweite Annahme richtig, dann mußte man den Funken durch eine Flamme ersetzen können. Es wurde daher eine kleine Gasflamme am Ende einer von einer sehr feinen Öffnung durchbohrten Röhre hergestellt, die gänzlich blau war, und diese konnte in der Tat, ebenso wie der kleine Funke, dazu verwendet werden, die Anwesenheit der n-Strahlen zu entdecken: sie wurde, wenn die Strahlen auf sie fielen, heller und weißer. Die Änderungen ihrer Helligkeit gestatteten vier Brennpunkte in einem Bündel, das eine Quarzlinse durchsetzt hatte, nachzuweisen; diese Brennpunkte waren die gleichen, wie die vom Funken gezeigten. Die kleine Flamme verhielt sich also den n-Strahlen gegenüber wie der Funke, außer daß sie nicht gestattete, ihren Polarisationszustand festzustellen.

Um die Helligkeitsschwankungen sowohl der Flamme wie des Funkens leichter zu untersuchen, wurden sie durch ein mattes Glas beobachtet, das etwa 25 mm oder 30 mm von ihnen entfernt fest aufgestellt war; man hatte so statt eines sehr kleinen, hellen Punktes einen hellen Fleck von etwa 2 cm Durchmesser von einer viel geringeren Helligkeit, deren Schwankungen das Auge besser wahrnimmt.

Weiter hat Herr Blondlot eine andere Wirkung der n-Strahlen festgestellt. Sie sind zwar nicht im stande, Phosphoreszenz bei den Körpern zu erregen, die fähig sind, diese Eigenschaft unter der Wirkung des Lichtes zu erlangen; aber wenn ein derartiger Körper, z. B. Schwefelcalcium, vorher durch Besonnung phosphoreszierend gemacht worden ist und man ihn den n-Strahlen aussetzt, besonders einem der Brennpunkte, die durch eine Quarzlinse erzeugt worden, so sieht man die Helligkeit der Phosphoreszenz beträchtlich zunehmen; weder das Erzeugen noch das Aufhören dieser Wirkung scheinen absolut augenblicklich zu sein. Unter den Wirkungen, welche die n-Strahlen erzeugen, ist dies die am leichtesten festzustellende; der Versuch ist sehr einfach auszuführen und zu wiederholen. Diese Eigenschaft der n-Strahlen ist analog derjenigen der roten und infraroten Strahlen, die von Edmond Becquerel entdeckt worden sind; sie ist auch analog der Wirkung der Wärme auf die Phosphoreszenz; dennoch ist bisher das schnellere Erschöpfen der Phosphoreszenzfähigkeit unter der Wirkung der n-Strahlen nicht festgestellt worden.

Die Verwandtschaft der n-Strahlen mit den bekannten Strahlen großer Wellenlänge scheint sicher. Da aber andererseits die Fähigkeit dieser Strahlen, die Metalle zu durchdringen, sie von allen bisher bekannten unterscheidet, ist es sehr wahrscheinlich, daß sie den fünf Oktaven der Reihe von Strahlungen angehören, welche noch unerforscht geblieben zwischen den Rubensschen Strahlen und den sehr kurzwelligen elektromagnetischen Schwingungen; dies will Verf. weiter untersuchen.

William Crookes: Die Emanationen des Radiums. (Proceedings of the Royal Society. 1903, vol. LXXI, p. 405—408.)

Eine Lösung reinen Radiumnitrats wurde in einer Schale eingetrocknet und gab einen krystallinischen Rückstand, der im dunklen Zimmer schwach leuchtete. Ein in die Nähe gebrachter Baryumplatincyanürschirm leuchtete in grünem Licht, dessen Intensität mit der Entfernung variierte, und verschwand, wenn der Schirm aus dem Wirkungsbereich des Radiums entfernt wurde. Auch ein Schirm von Sidotscher hexagonaler Blende (Zinksulfid) wurde ebenso leuchtend in der Nähe des Radiums wie der Platincyanürschirm, aber das Leuchten hielt einige Minuten bis eine halbe Stunde an nach Entfernung des Radiums je nach der Stärke und Dauer der anfänglichen Erregung.

Bemerkenswert war das Persistieren der Radioaktivität auf Glasgefäßen, die Radium enthalten hatten. Auch Filter, Bechergläser und Schalen, welche im Laboratorium zu Versuchen mit Radium verwendet worden waren, blieben, nachdem sie in gewöhnlicher Weise gewaschen worden, radioaktiv; ein in das benutzte Gefäß hineingehaltenes Stück Blendeschirm wurde sofort leuchtend.

Ein Diamantkrystall, in die Nähe des Radiumnitrats gebracht, leuchtete in blassem, blaugrünen Lichte wie in einer Vakuumröhre unter dem Einfluß der Kathodenstrahlen. Entfernte man den Diamanten vom Radium, so hörte er auf zu leuchten, aber auf einen empfindlichen Schirm gelegt, erzeugte er einige Minuten anhaltendes Leuchten. Bei einem dieser Versuche war der Diamant zufällig mit dem Radiumnitrat in der Schale in Berührung gekommen, und einige unmerkliche Körnchen Radiumsalz gelangten so auf den Zinksulfidschirm. Sofort erschienen über die Oberfläche zerstreut glänzende Flecke grünen Lichtes von 1 mm und mehr Durchmesser, obwohl die veranlassenden Körnchen zu klein waren, um im Tageslicht gesehen werden zu können. Unter dem Mikroskop im dunklen Zimmer zeigten die Lichtflecke eine dunkle Mitte mit einem leuchtenden Hofe, während außerhalb dieses die dunkle Schirmoberfläche mit Lichtfunken glitzerte. Dieses Glitzern, das am besten bei 20facher Vergrößerung zu sehen war, erschien weniger deutlich auf dem Baryumplatincyanürschirm als auf dem Zinksulfidschirm.

Ein festes Stück Radiumnitrat, langsam dem Schirm genähert, erzeugte allgemeine Fluoreszenz je nach seiner Entfernung. Untersuchte man ihn mit der Lupe, während das Radium weit entfernt und das Leuchten schwach war, so sah man die glitzernden Flecke spärlich über die Oberfläche zerstreut. Brachte man das Radium näher, so wurde das Glitzern häufiger und heller, bis die Lichtblitze sich äußerst schnell folgten wie im bewegten leuchtenden Meere; jeder ließ ein allgemeines Phosphoreszieren zurück, welches aber das Glitzern nicht störte. Mit einem Platindraht, der in Radiumnitratlösung getaucht und dann getrocknet war, konnte durch Berühren des Schirms ein heller Fleck erzeugt werden, der viele Wochen lang eine Quelle des Glitzerns der Umgebung wurde.

Poloniumnitrat, welches auf den Schirm ähnlich wirkte, erzeugte nur spärliches Glitzern. Ein schneller Luftstrom zwischen Schirm und Radiumsalz hindurchgeleitet, änderte das Glitzern nicht; ebensowenig ein kräftiger Elektromagnet. Ein Bündel X-Strahlen, das auf dem Schirm einen leuchtenden Fleck erzeugte, veranlaßte kein Glitzern, während ein Stückchen Radiumsalz dasselbe sofort hervorrief und von den X-Strahlen nicht beeinflußt wurde.

Waren die Finger mit etwas Radium nicht sichtbar beschmutzt, so erzeugten sie auf dem Schirm Leuchten und Glitzern; wurden die Finger gewaschen, so schwand ihre Wirkung. Im luftverdünnten Raume war die Wirkung des Radiums in Bezug auf Leuchten und Glitzern des Schirms dieselbe wie in der Luft, nur waren die Erscheinungen hier ein klein wenig stärker, doch kann diese Differenz auch den Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden.

Wurde abwechselnd ein Cyanür- und ein Blende-

schirm einer Schale mit Poloniumnitrat genähert, so leuchteten beide, der Blendeschirm jedoch etwas stärker. In der Nähe von Radiumnitrat leuchteten gleichfalls beide, aber der Blendeschirm bedeutend stärker; der Blendeschirm zeigte unter der Lupe das Glitzern, der Cyanurschirm ein gleichmäßiges Leuchten. Die beiden Schirme wurden nun umgekehrt mit der wirksamen Fläche nach oben genähert, so daß die Emanationen erst durch den Schirm hindurchdringen mußten, bevor sie wirken konnten. Über Polonium zeigte kein Schirm ein Leuchten; über Radium zeigte der Platincyanürschirm eine sehr helle Scheibe, während der Blendeschirm dunkel blieb. Die Emanationen, welche den Blendeschirm leuchtend machen, können also durch Papier nicht hindurch, das sind aber auch die Emanationen, die das Glitzern veranlassen. Herr Crookes glaubt nicht, daß hier Größenunterschiede der wirksamen Teilchen eine Rolle spielen, sondern vermutet elektrische Einwirkungen als Grund des verschiedenen Verhaltens der Emanationen zu den Leuchtschirmen.

Georges Meslin: Über den magnetischen und elektrischen Dichroismus der Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 930—932.)

Daß Lösungen von Kaliumbichromat in Schwefelkohlenstoff oder in Terpentinöl unter der Einwirkung des Magnetfeldes dichroitisch werden, indem die beiden Lichtkomponenten ungleich absorbiert werden, hatte Herr Georges Meslin mit empfindlichen Apparaten nachgewiesen (Rdsch. 1903, XVIII, 272). Er hat nun dieselbe Erscheinung auch für andere Lösungen aufgefunden, und zwar außer Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl auch noch für Benzin, Zinnchlorid u. a., wenn in ihnen bestimmte farbige Stoffe, wie Kaliumbichromat, Kupfersulfat, Helianthin, Roccellin und andere, suspendiert sind. Hierbei ist sowohl die Natur der Flüssigkeit, wie die des festen Körpers und die Art ihrer Gruppierung wesentlich für die Intensität der Erscheinung. So ist der Schwefelkohlenstoff wirksam mit Kaliumbichromat, Kupfersulfat, Roccellin, Helianthin, Chrysophenin, Chrysoidin, Bordeauxrot, Eosin, Erythrosin; er ist hingegen unwirksam mit Eisensulfat, Quecksilberjodid, Mennige, Jod und vielen Anilinderivaten. Andererseits ist Bordeauxrot unwirksam mit Terpentinöl, ebenso wie das Kaliumbichromat mit Wasser, Alkohol, Äther and Chloroform.

Weiter haben diese Suspensionen farbiger Stoffe in bestimmten Flüssigkeiten teils positiven Dichroismus, wie der Rauchquarz, teils negativen, wie der Turmalin, gezeigt, und diese Verschiedenheiten werden sowohl bei verschiedenen Flüssigkeiten und demselben farbigen Körper als auch bei gleichen Flüssigkeiten und verschiedenen Farbstoffen gefunden. So gibt Kupfersulfat in Schwefelkohlenstoff positiven, in Terpentinöl negativen Dichroismus; Kaliumbichromat in beiden Flüssigkeiten negativen, Roccellin in beiden positiven Dichroismns. Bei den Versuchen, durch die festgestellt werden sollte, ob auch das elektrische Feld ähnliche Erscheinungen darbietet, wurde nur mit Helianthin in Schwefelkohlenstoff ein Erfolg erzielt; diese Suspension gab negativen Dichroismus, während dieselben Flüssigkeiten im Magnetfelde einen positiven ergeben.

F. Pischinger: Über Bau und Regeneration des Assimilationsapparates von Streptocarpus und Monophyllaea. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wiss. 1902. CXI, Abt. 1. S.-A.)

Nach Weismann besitzen die höheren Pflanzen aus dem Grunde an ihren Laubblättern kein Regenerationsvermogen, weil sie durch Knospung sich reichlichen Ersatz schaffen. Anderes war aber da zu erwarten, wo, wie bei den Gesneriaceen Streptocarpus und Monophyllaea, häufig nur ein ausgesprochenes Laubblatt vorhanden ist.

Streptocarpus Wendlandi Damm. besitzt bereits im Samen zwei ungleich große Kotyledonen (Keimblätter). Die Basis des größeren trägt eine von Anfang bestehende Zone embryonalen Gewebes (Bildungsgewebes, „Meristems"), aus der ein sekundärer Zuwachs, das eigentliche und einzige, zunächst noch das Keimblatt an der Spitze tragende Laubblatt, hervorgeht. Beide Keimblätter gehen dann zu Grunde, und außer kleinen hochblattartigen Gebilden, in deren Achseln sich aus dem genannten Laubblatt in der Meristemzone die Blütenachsen erheben, werden keine Assimilationsorgane gebildet. Der Blattstiel des größeren Kotyledos entspricht aus verschiedenen Gründen gleichzeitig auch dem als Epikotyl bezeichneten ersten stengelartigen Organ der Keimpflanze und wird deshalb als „Mesokotyl" bezeichnet. Wurzelbildung fehlt. Gleichartige Entwickelung beider Keimblätter, frühes Entstehen von Laubblättern am Mesokotyl und andere Abweichungen, die vorkommen, sind Rückschlagserscheinungen, da die einblättrigen Streptocarpusarten von den mehrblättrigen abzuleiten sind.

Eine solche, Streptocarpus Rexii Lindl., bringt nach Bildung des oben geschilderten Laubblattzuwachses aus einer hier unter dem Spreitenansatz (auf dem Mesokotyl) liegenden Meristemzone nacheinander eine Anzahl Laubblätter als Rosette hervor. Erst nach ihnen treten die Blütenachsen auf. Ähnlich wie Str. Wendlandi Damm. verhält sich Monophyllaea.

An den einblättrigen Formen kann nun die an höheren Pflanzen so seltene, echte Regeneration beobachtet werden. Daß bei Entfernung einer Partie des einzigen Laubblattes dieses das Verlorene aus dem Meristem ersetzt, ist verständlicher und keine echte Regeneration. Um eine solche handelt es sich aber, wenn Kotyledo und Meristem vollständig entfernt werden und dann aus dem Wundgewebe am Mesokotyl ein neues Laubblatt entsteht. Gleichzeitig wird durch die Verletzung eine Anzahl anderer Wachstumserscheinungen ausgelöst. So kann das Wachstum des kleinen Kotyledos verstärkt oder auch an ihm ein Meristem mit sekundärem Laubblattzuwachs gebildet werden, als alleinige Folge der Verwundung des größeren Kotyledos oder gleichzeitig mit einem der anderen Phänomene. Ebenso kann auch Laubblattbildung vor der Infloreszenz sich einstellen, die in diesem Fall auch als durch die Verletzung veranlaßter Rückschlag aufzufassen ist.

In Übereinstimmung mit Weismanns obigem Gedanken findet hier eine Regeneration eines Laubblattes statt, das um seiner Einzahl willen ein notwendiges Bedürfnis erfüllt. Dagegen tritt bei der mehrblättrigen Art Str. Rexii Lindl. keine Regeneration des größeren Kotyledos ein, sondern es werden neue Laubblätter gebildet. Nur der kleinere Kotyledo erhält dann ein diese Neubildung unterhaltendes, stärkeres Wachstum und selbst sekundären Zuwachs. Tobler.

L. Guignard: 1. Die doppelte Befruchtung bei den Solaneen. (Journal de Botanique 1902, t. XVI, Nr. 5, 23 S.) 2. Die doppelte Befruchtung bei den Cruciferen. (Ebenda, Nr. 11, 8 S.) 3. Die Bildung und Entwickelung des Embryos bei Hypecoum. (Ebenda 1903, t. XVII, Nr. 2, 12 S.)

Die vorliegenden Untersuchungen schließen sich den Arbeiten an, die Verf. bereits über die gleichzeitig von ihm und Nawaschin (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 446) entdeckte Erscheinung der doppelten Befruchtung veröffentlicht hat (s. Rdsch. 1901, XVI, 470; 1902, XVII, 460).

Bei den Solaneen vollzieht sich die doppelte Befruchtung wie bei den anderen bisher beobachteten Pflanzen. Die beiden männlichen Befruchtungskerne sind nicht in die Länge gezogen, wurmförmig oder stark gedreht, wie bei den Kompositen und mehreren Liliaceen, sondern verhältnismäßig kurz und schwach gekrümmt, worin sie eher denen der Ranunculaceen gleichen. Der Embryosack zeigt im Augenblick der Befruchtung bei den untersuchten Gattungen Nicotiana und Datura nicht

das gleiche Aussehen: Bei Nicotiana sind die beiden Polkerne noch nicht verschmolzen, und die Antipoden zeigen eine sehr ausgesprochene Entwicklung; bei Datura dagegen ist die Verschmelzung der Polkerne vollendet, und die Antipoden sind verschwunden. Ein ähnlicher Unterschied im Verhalten der Polkerne vor der Befruchtung findet sich bei den Liliaceen, wo diese Kerne in der einen Gattung bald isoliert und bald aneinander gelagert, in einer andern stets aneinander gelagert, in einer dritten vollständig verschmolzen sind. Im Gegensatz zu der Angabe einiger anderer Beobachter folgt nach den Wahrnehmungen des Verf. die Bildung einer Querwand im Embryosack unmittelbar auf die Teilung des befruchteten sekundären Embryosackkerns, der das Verschmelzungsprodukt der beiden Polkerne ist und aus dem das Endosperm hervorgeht. Wie gewöhnlich geht die Teilung dieses Kernes derjenigen der Eizelle voran, die erst zu einer verhältnismäßig späten Zeit erfolgt. Die Vermehrung der Endospermzellen durch Teilung der beiden ersten Zellen erfolgt anfangs auch mit ziemlicher Langsamkeit.

Auch die Verhältnisse bei den Cruciferen zeigen im wesentlichen dasselbe Bild wie in anderen Fällen. Die beiden männlichen Kerne haben bei Capsella Bursa pastoris die Gestalt kleiner eiförmiger oder sehr schwach in die Länge gezogener Körper, die fast ganz aus Kernsubstanz zu bestehen scheinen. Ihr Austritt aus dem Pollenschlauch und ihre Vereinigung mit den weiblichen Kernen erfolgt so rasch, daß Verf. sie vor ihrem Anlegen an diese nicht beobachten konnte. Wie auch in anderen Fällen wird die eine Synergide bei diesem Eindringen desorganisiert, während die andere noch einige Zeit lang bestehen bleibt. Die Verschmelzung der beiden Polkerne erfolgt erst ganz kurz vor der Befruchtung. Die Antipoden sind verhältnismäßig klein und scheinen auf ihre Kerne reduziert zu sein; sie werden fast unmittelbar nach der Befruchtung resorbiert. Der befruchtete Polkern tritt sofort in Teilung zur Bildung des Endosperms. Diese Teilung ist zuweilen fast beendet, während der zweite männliche Kern mit dem Kern der Eizelle noch gar nicht verschmolzen ist. Die Teilung des Eies erfolgt erst nach der Bildung der vier ersten Endospermkerne. Die Endospermkerne bleiben ziemlich lange frei in dem Protoplasma, welches die Embryosackwandung auskleidet und sich um den Embryo anhäuft. Die Verhältnisse bei Lepidium sativum unterscheiden sich nicht wesentlich von denen bei Capsella.

Auch bei der Papaveracee Hypecoum procumbens folgt die Teilung des sekundären Embryosackkerns unmittelbar der Befruchtung und geht der Teilung des Eikerns voran. Ganz merkwürdig ist bei dieser Pflanze die Ausbildung des weiblichen Sexualapparats. Der Embryosack hat anfangs wie gewöhnlich am Gipfel zwei Synergiden, deren Hülle äußerst zart ist und die sich von der etwas niedriger inserierten Eizelle nicht leicht unterscheiden lassen. Die eine von ihnen wird beim Eindringen des Pollenschlauchinhalts desorganisiert, während die andere bis zur Teilung der Eizelle ihr ursprüngliches Aussehen behält. Bei der Teilung der Eizelle nun wird diese durch eine Querwand in zwei Zellen zerlegt, von denen die obere *(a)* beträchtlich an Größe zunimmt. Die untere, kleinere teilt sich darauf durch eine zweite Wand, welche senkrecht zur ersten steht. Von den so entstehenden beiden Zellen nimmt wiederum die oberste *(b)* sehr an Größe zu. Beide runden sich ab, ohne sich aber von einander oder von der obersten großen Zelle *(a)* zu trennen. Dabei nähert sich die Zelle *b* der Spitze der Embryosackwand, die sie schließlich berührt; und da zu gleicher Zeit die große Zelle *a* sich verlängert und birnförmig wird, so entsteht ein Zellkomplex, der aus zwei großen, wenn auch ungleichen, in gleichem Niveau inserierten Zellen und einer dritten kleineren tiefer sitzenden Zelle *(c)* besteht (s. die Figur). Das Bild erinnert lebhaft an das eines normalen Eiapparats, und in der Tat hat auch Hegelmaier, der 1878 sehr genaue embryologische Untersuchungen über Hypecoum veröffentlicht hat, angenommen, daß die Zellen *a* und *b* aus den Synergiden hervorgingen. Diese beiden Zellen nehmen mehr und mehr das Ansehen großer birnförmiger Blasen an, während die untere, kleinere Zelle durch weitere Teilung sich zum Embryo entwickelt. Erstere gleichen zu einer gewissen Zeit den Antipoden verschiedener Pflanzen, namentlich der Ranunculaceen, aber ihre Kerne unterscheiden sich von den Antipodenkernen wesentlich durch das Aussehen ihrer chromatischen Elemente. Die Lebensdauer dieser beiden Zellen, die einen Suspensor des Embryos bilden, ist um so länger, je langsamer der Embryo sich entwickelt, dessen Zusammenhang mit ihnen infolge der Aufblähung der Suspensorzellen immer schwächer wird. Die Antipoden erreichen eine ziemliche Größe, werden aber bald von den Suspensorzellen an Ausdehnung übertroffen, bleiben auch nicht so lange bestehen wie diese. Sie werden resorbiert während der Bildung des Endospermgewebes. Auch die Suspensorzellen werden hierbei allmählich zusammengedrückt und zurückgedrängt, oft aber kann man ihre Spuren fast bis zu der Zeit noch erkennen, wo der Embryo seine Entwicklung beendet hat.

Eine ähnliche Entwicklung wie die hier geschilderte findet sich bei keiner anderen Papaveracee. Hierdurch findet Verf. die in Engler und Prantls „Natürlichen Pflanzenfamilien“ auf Grund der morphologischen Blütencharaktere zum Ausdruck gebrachte Anschauung bestätigt, daß Hypecoum der Repräsentant einer scharf charakterisierten Tribus innerhalb der Familie der Papaveraceen sei. F. M.

Literarisches.

Kgl. magnetisches und meteorologisches Observatorium zu Batavia: Vulkanische Erscheinungen und Erdbeben im Ostindischen Archipel während des Jahres 1901. (Holländisch.) (S.-A. aus Natuurk. Tijdschrift voor Ned. Indië, De LXII, afl. 3. S. 169—211, 1902.)

Der bedeutendste Vulkanausbruch fand am 23. Mai 1901 seitens des Kelvet statt; außerdem erschienen der Smeroe, der Rendjani, der Vulkan von Banda und der Sapoetan in der Minahassa tätig. Am Smeroe trat am 29. und 30. Januar lebhafter Aschenregen auf, am Sapoetan erschütterten in den Tagen von 6. bis 9. Februar starke Beben die weitere Umgebung, am Vulkan von Banda und am Rendjani hörte man einen starken Knall und verspürte schwache Beben, bei ersterem am 18. und 19. Mai, bei letzterem am 1. Juni. Der Ausbruch des Kelvet begann unter starkem Getöse in der Nacht vom 22. zum 23. Mai; leuchtende Wolken trieben unter starken elektrischen Entladungen mit dunklen Aschenwolken vereinigt gen WNW, bald begann ein gelinder, bald stärker werdender Stein- und Aschenregen. Durch den westwärts getriebenen Aschenregen wurden besonders die Gegenden um Kedivi und Paree geschädigt. Der tätige Krater enthielt einen See, aus dem sich bei dem Ausbruch ein Schlammstrom längs der Ravinen des Berges gen Blitor ergoß und die Plantagen der Umgegend verwüstete. Wirkliche Lavenergüsse traten nicht auf. Das Material der gefallenen Steine ist Pyroxenandesit; die gleichen Mineralkomponenten enthält auch die gefallene Asche, sehr ansehnlich ist ihr Gehalt an Magnetit, der stellenweise bis 45 % beträgt. Die Verbreitung des Aschenregens umfaßt ein elliptisches Gebiet, dessen Längsachse ungefähr N 75° W verläuft und ungefähr 750 km lang ist und dessen Größe etwa 115065 km² beträgt. In der dem Vulkan nächsten Zone ward ein Gebiet von 75 km² 2 m hoch durch die Asche bedeckt; etwa 150 km² zeigten

eine Aschenhöhe von 0,5 m, 247,5 km² eine solche von 0,05 m, 2497,5 km² eine von 0,02 m und das übrige Gebiet eine von 0,001 m.

Unter den zahlreichen gemeldeten Erderschütterungen, die in jedem Monat auftreten, sind keine von größerer Tragweite gewesen. Ein ausführliches Verzeichnis stellt dieselben monatweise zusammen. A. Klautzsch.

W. Marshall: Die Tiere der Erde. 1. u. 2. Lief. 48 S. 4°. (Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt.)

P. Matschie: Bilder aus dem Tierleben. 1. Lief. 165 S. Fol. (Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft.)

Die beiden Illustrationswerke, deren erste Lieferungen hier vorliegen, stellen sich die Aufgabe, einen größeren Leserkreis durch Wort und Bild in die Kenntnis des Tierlebens einzuführen. Beide betonen in den einleitenden Abschnitten die Wichtigkeit der Erkenntnis des Zusammenhanges, der zwischen Bau und Lebensweise der Tiere besteht. Beide aber schlagen zur Erreichung ihres Zieles sehr verschiedene Wege ein.

Das Marshallsche Buch ist eine populär geschriebene, systematisch angeordnete Naturgeschichte des Tierreichs. Die vorliegenden Lieferungen haben es zunächst mit den Affen zu tun. In einer allgemeinen Besprechung werden kurz die Gehirn- und Gesichtsbildung, die Sinnesorgane, der Bau der Gliedmaßen, die verschiedene Entwickelung des Schwanzes, die Behaarung, das Gebiß, die Backen- und Kehltaschen, die Stimme und das gesellige Leben der Affen behandelt, wobei die einzelnen Arten als Beispiele für die besondere Ausbildung dieses oder jenes Organs angeführt werden. Die Darstellung ist allgemein verständlich, die Stoffauswahl für den hier in Betracht kommenden Zweck wohl geeignet. Bedauerlich ist jedoch, daß Herr Marshall einem durchaus unberechtigten, auf mißverständlicher Auffassung beruhenden Vorurteil gewisser Kreise durch die Wendung entgegenkommt, „die mißliebige Erörterung der unerquicklichen Frage der Beziehung und des Verhältnisses zwischen Mensch und Affen“ führe „zu nichts als zu Ärger und Mißverständnissen“. Es ist diese Wendung um so weniger verständlich, als Verf. wenige Seiten weiter schreibt, daß die den anthropoiden Affen eigentümliche Stellung der Haare auf dem Arm auch „durch Vererbung erhalten dem Menschen“ zukomme. Gerade der gegenwärtige Standpunkt der Deszendenzlehre, die ja die Ableitung des Menschen von den Affen selbst längst aufgegeben hat, dürfte an sich einer viel geringeren Abneigung begegnen, und es wäre jedenfalls richtiger, in einem Werk wie das vorliegende durch ruhige Erörterung der Frage zur Klärung der Anschauungen des Publikums beizutragen, als durch solche Wendungen, die — offenbar dem Verf. selbst durchaus fernliegende — Meinung zu erwecken, derselbe halte die ganze Frage überhaupt für überflüssig. Ein zweiter Punkt, der zur Kritik herausfordert, ist die Bezeichnung der Affenfüße als Hände, was sie doch morphologisch nicht sind. — Die zahlreichen, dem Text beigegebenen Illustrationen sind durchweg Wiedergaben photographischer Aufnahmen. Sie bringen eine Anzahl verschiedener Stellungen junger Schimpansen und Orang-Utans, sowie eine Anzahl anderer charakteristischer Affen zur Darstellung. Die größere Zahl derselben kann als wohlgelungen bezeichnet werden, bei einigen ist die Reproduktion nicht ganz befriedigend.

Haben wir es bei diesem Werke mit einer systematisch bearbeiteten Zoologie zu tun, so bietet Herr Matschie im Gegensatz hierzu eine Reihe ganz zwanglos, ohne Rücksicht auf systematische Verwandtschaft oder geographische Verbreitung an einander gereihter Besprechungen einzelner Tiere. Nicht photographische Aufnahmen, sondern Zeichnungen oder Reproduktionen von Gemälden berühmter Tiermaler dienen der Veranschaulichung. Gewähren photographische Aufnahmen die Sicherheit absoluter Naturtreue, so kann andererseits der Maler, der zugleich geschulter Naturbeobachter ist, in sein Bild manches hineinlegen, was die Photographie nicht bietet, und man wird, gute Ausführung vorausgesetzt, jeder der beiden Darstellungsweisen ihre eigentümlichen Vorzüge zuerkennen müssen. Als besonders charakteristische Bilder seien aus der hier vorliegenden Lieferung die Fuchsgruppe und die Wildkatze (nach Beckmann), die Hirschgruppe (nach Zimmermann) und der Edelfalk (nach Thorbrom) hevorgehoben. Der Text, der meist an die Auffassung des Malers oder Zeichners anknüpft, behandelt — ohne eine erschöpfende, lehrbuchmäßige Beschreibung des betreffenden Tieres liefern zu wollen — die in morphologischer oder biologischer Beziehung besonders bemerkenswerten Eigenschaften derselben. Die erste Lieferung bringt auf diese Weise kurze Besprechungen von Inseltiger, Maultier, Edelfalk, Nilpferd, Wildkatze, Krokodilwächter, Schraubenantilope, Birkhahn, Rothirsch, Feuersalamander und Gemse. Am Schlusse des ganzen Werkes soll ein zusammenfassendes Register die Übersicht über den gebotenen Inhalt erleichtern. R. v. Hanstein.

Joseph Partsch: Schlesien. Eine Landeskunde für das deutsche Volk auf wissenschaftlicher Grundlage. II. Teil: Landschaften und Siedelungen. 1. Heft: Oberschlesien. Mit 1 schwarzen und 1 farbigen Karte, sowie 12 Abbildungen in Schwarzdruck. 8°. 186 S. (Breslau 1903, Ferdinand Hirt.)

Über den ersten Band des Werkes, von dessen zweitem Bande nunmehr der Anfang vorliegt, ist bereits in den Spalten dieser Zeitschrift (XIII, 282) berichtet worden. Derselbe war rein naturwissenschaftlich; nunmehr kommen Anthropo- und im besonderen Siedelungsgeographie zu ihrem Rechte. Dies sind allerdings an und für sich historisch-soziologische Disziplinen, aber richtig behandeln kann sie doch nur, wer von gesicherter naturwissenschaftlicher Grundlage ausgeht, und der Verf., der in beiden Sätteln gleich gerecht ist, versteht es vorzüglich, die Beziehungen zwischen Natur und Menschenwerk zu ergründen. Schon die äußere Gliederung Oberschlesiens, wie sie uns das Kärtchen (S. 31) vorführt, gibt darüber Auskunft. Die Oder, von jungen Alluvionen auf beiden Seiten eingesäumt, durchströmt das Gebiet so, daß westlich ein kleinerer, östlich ein ziemlich viel größerer Flächenraum bleibt; der erstere zerfällt in das Falkenberger Waldgebiet und das Leobschützer Lößland, während im Ostbezirke vier Distrikte unterschieden werden können, nämlich das Waldgebiet des Stober und der Malapane, der zentrale Muschelkalkrücken (um Groß-Strehlitz), das Berg- und Hüttenrevier (mit Beuthen als Mittelpunkt) und das Pleß-Rybniker Hügelgelände. Man sieht, daß das orographisch-stratigraphische Moment auch bestimmend ist für die Art und Weise, wie sich die wirtschaftliche Tätigkeit der Bewohner äußert.

Selbstverständlich ist dieser Faktor nicht der einzige, sondern es spielt auch die geschichtliche Entwickelung eine große Rolle, und die Nationalitätenfrage, die der Verf. sehr scharfsinnig beleuchtet, ist von hoher Wichtigkeit. Aber in unseren Tagen tritt doch die Beteilung eines Landstriches mit natürlichen Hilfsmitteln ganz besonders hervor. So ist demnach hier vor allem das Kohlenbecken entscheidend, dessen reichhaltigster Teil, die sogen. „Sattelflöze“, zu Preußen gehört, während Rußland und Österreich sich mit räumlich minder ausgedehnten und nicht immer gleich abbauwürdigen Parzellen begnügen müssen. Die Bezeichnungen der Fachmänner stimmen nicht völlig miteinander überein, aber soviel scheint festzustehen, daß auf schlesischem Boden die produktive Steinkohlenformation in drei Schichtfolgen zerfällt, die, wie bei einem Becken wohl begreiflich, nicht überall gleichmäßig bemerkbar sind. In der Hauptsache stößt man durchweg bereits in geringer Tiefe auf gute Kohle, ein Umstand, der die Förderung wesentlich unterstützt und den oberschlesischen Gruben einen Vorsprung vor anderen im Deutschen Reiche sichert. Dazu kom-

men noch die großenteils reichhaltigen Erzlagerstätten, aus denen zahlreiche Eisen- und Zinkhütten ihre Nahrung ziehen. Nachdem es gelungen, das Revier ausreichend mit Wasser zu versorgen, ist ihm eine große Zukunft gesichert.

Ganz anders sieht es weiter südlich in dem tertiär-diluvialen Hügellande aus, das aber auch seit den Zeiten, in denen es durch den Hungertyphus zu unerfreulicher Berühmtheit gelangte, namhaft fortgeschritten ist. Die Tarnowitzer Platte ist der Sitz einer mächtig entfalteten Industrie geworden, in deren Bereiche man, gerade wie in gewissen Staaten Nordamerikas, die Bedingungen der Stadtentstehung — es sei nur an Königshütte erinnert — bequem studieren kann. Weit mehr für Land- und Forstwirtschaft geeignet zeigt sich der Muschelkalkrücken, aus dem sich der basaltische Annaberg als höchster Gipfel Oberschlesiens abhebt. Der Lauf der Malapane wird von ungeheuren Föhrenwäldern umrahmt, deren Brennstoffe seit Friedrichs II. Zeiten für die Verhüttung der Metalle nutzbar gemacht wird. Im Odertale hat sich Ratibor am meisten die ihm durch die natürliche Lage verliehenen Vorteile zu erhalten und zu mehren gewußt, während Kosels Rückgang beweist, daß eine günstige Naturausstattung durch geschichtliche und politische Vorkommnisse sehr nachteilig beeinflußt werden kann. Die Leobschützer Ecke wird heute noch einigermaßen durch die diplomatischen Verhandlungen des Jahres 1742 geschädigt, indem Troppau für mehrere preußische Gemeinden den wirtschaftlichen Zentralpunkt abgibt. An und für sich leistet ergiebigem Pflanzenbau eine 6 m, hier und da auch mehr mächtige Lößdecke großen Vorschub; hier sind der Verteilungskarte zufolge die Grundsteuerverhältnisse die besten in Oberschlesien. Weiter nördlich bestimmen wieder Wald und Heide das nur durch kleine Städtchen belebte Landschaftsbild.

Den Kreis Kreuzburg und das Fürstbistum Neisse hat der Verf. diesmal von seiner Betrachtung ausgeschlossen, weil beide Gebiete nicht eigentlich zu Oberschlesien gehören; sie wird er also erst bei Mittelschlesien mit behandeln. Gerade deshalb konnte seine Schilderung jene abgerundete Gestalt erhalten, die der mit natürlichen Einheiten am liebsten arbeitende Geograph bevorzugt. Das auch äußerlich sehr ansprechende Bändchen kann vielleicht mehr noch als seine Nachfolger, in denen Länder von weit älterer und kraftvollerer Kultur den Gegenstand bilden, ein typisches Beispiel für die innige Verschmelzung von naturwissenschaftlicher und wirtschaftlicher Geographie darstellen. S. Günther.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Die Akademie der Wissenschaften zu Berlin beging am 2. Juli den Geburtstag ihres Stifters Leibniz in hergebrachter Weise durch eine öffentliche Sitzung. Eröffnet wurde dieselbe durch eine Ansprache des geschäftsführenden Sekretars, Herrn Waldeyer. Dann folgten die Antrittsreden der seit dem letzten Leibniztage neu aufgenommenen Mitglieder, darunter die des Mathematikers Schotky, welche von den betreffenden Klassensekretaren beantwortet wurden. Hieran schlossen sich die Denkreden auf die heimgegangenen Mitglieder der Akademie — die auf Rudolf Virchow hielt Herr Waldeyer, der die so vielfältige Tätigkeit des großen Gelehrten als Anatom, Pathologe, Anthropologe, Ethnologe, Hygieniker, Soziologe und Politiker von einem einheitlichen Gesichtspunkte schilderte als ausgegangen von dem Drange, den Menschen nach allen Richtungen hin, der naturwissenschaftlich-medizinischen, der gesellschaftlich-politischen und der anthropologisch-ethnologischen, zu erforschen. — Zum Schluß wurde über die akademischen Preise Bericht erstattet.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 juin. Berthelot: Recherches sur les piles à un liquide et à deux liquides. Vérifications. — Th. Schloesing père: Sur l'analyse mécanique des sols. — A. Haller et M. Desfontaines: Influence qu'exerce sur le pouvoir rotatoire de molécules actives l'introduction de radicaux non saturés. Éthers δ-méthyl-β-cyclopentanonecarboniques, α-allylé ou propylé. — Stéphan: Comète 1903 *c*, découverte par M. Borrelly à l'observatoire de Marseille le 23 juin 1903. Observations faites à l'équatorial Eichens. — Ch. André: Occultations observées et mesures d'appulse faites à l'observatoire de Lyon, pendant l'éclipse partielle de lune le 11 avril 1903. Résultats conclus. — Boussinesq présente à l'Académie un nouveau Volume de son „Cours de Physique mathématique à la Sorbonne“. — Le Secrétaire perpétuel appelle l'attention de l'Académie sur un projet d'„Inventaire méthodique des ressources de l'Afrique occidentale française“. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. le baron Carra de Vaux, de M. L. Pervinquière, de M. le commandant O. Barré et de M. Aimé Witz. — F. Rossard: Observation de la tache brillante de Saturne à l'observatoire de Toulouse. — G. Fayet: Éléments de la comète Borrelly (21 juin 1903). — G. Bigourdan: Observation de la nouvelle comète Borrelly (21 juin 1903), faites à l'observatoire de Paris. — Rambaud et Sy: Observations de la comète Borrely (21 juin 1903), faites à l'observatoire d'Alger. — Salet: Observations de la comète Borrelly (1903 *c*), faites à l'observatoire de Paris. — P. Chofardet: Observations de la comète 1903 *c* (Borrelly) faites à l'observatoire de Besançon. — J. Guillaume et G. Le Cadet: Observations de la comète Borrelly (21 juin 1903) faites à l'observatoire de Lyon. — A. Hénocque: Influence de l'altitude sur la durée de la réduction de l'oxyhémoglobine chez l'homme. — W. H. Young: Sur l'intégration des séries. — Henri Chaumat: Sur les lois expérimentales du frottement de glissement. — De Tavernier: L'électro-typographe et le télé-typographe. — Ch. Ed. Guillaume: Sur la théorie des aciers au nickel. — Georges Meslin: Sur le dichroïsme spontané des liqueurs mixtes. — André Broca et Turchini: Sur les phénomènes de l'antenne de la télégraphie sans fil. — E. Bouty: Cohésion diélectrique des gaz et température. — Pellat et Leduc: Détermination de l'équivalent électrolytique de l'argent. — Auguste Charpentier: Sur le transport électrolytique de certains ions dans la gélatine. — H. Guilleminot: Production de l'ozone par les spirales à haute tension et haute fréquence. — Vaugeois: Plaques positives d'accumulateur, genre Planté, à grande capacité. — A. Moutier: Sur les nouveaux resultats obtenus dans le traitement de l'hypertension artérielle par la d'Arsonvalisation. — A. Cotton et H. Mouton: Nouveau procédé pour mettre en évidence les objets ultra-microscopiques. — Georges Claude: Sur la liquéfaction anticipée de l'oxygène de l'air. — H. Baubigny: Étude du mode d'oxydation des sels de manganèse par les persulfates alcalins, en liqueur acide. — Albert Colson: Nouveaux dérivés plombiques: préparation; étude thermochimique. — P. Lemoult: Sur une base organique contenant du phosphore, sa constitution et quelques-uns de ses sels. — Débourdeaux: Sur le dosage volumétrique de l'azote nitrique. — Em. Vigouroux et Hugot: Sur l'amidure et l'imidure de silicium. — Chrétien et Guinchant: Combinaisons de l'acide ferrocyanhydrique avec les composés organiques. — L. Bouveault et G. Blanc: Préparations des alcools primaires au moyen des acides correspondants. — E. Charabot et A. Hébert: Influence de la nature du milieu extérieur sur la formation et l'évolution des composés odorants chez la plante. — Albahary: Nouvelle méthode de dosage de l'acide oxalique dans les urines, les aliments. — Cadéac et Maignon: Sur la production du glucose par les tissus animaux. — F. Marceau: Recherches sur les bandes transversales scalariformes striées des fibres cardiaques. — C.

Viguier: Action de l'acide carbonique sur les œufs d'Échinodermes. — Dubuisson: Dégénérescence normale des ovules non pondus. — A. Lécaillon: Sur le développement de l'ovaire de Polyxenus lagurus de Geer. — Victor Henri et S. Lalou: Action de l'émulsine sur la salicine et l'amygdaline. Théorie de l'action de l'émulsine. — Molliard et H. Coupin: Sur les formes tératologiques du Sterigmatocystis nigra privé de potassium. — Henri Jumelle: Le Cruptostegia madagascariensis, Asclépiadée textile. — L. Mangin et P. Viala: Sur un nouveau groupe de Champignons, les Bornétinées, et sur le Bornetina corium de la Phthiriose de la Vigne. — Chifflot: Sur la symétrie bilatérale des radicelles de Pontederia crassipes Mart. — L. Cayeux: Sur la présence des cristaux macroscopiques d'albite dans les dolomies du Trias de la Crète. — Paul Castelnau: Observations sur des phénomènes de glaciation en Corse. — De Montessus de Ballore: Sur l'existence de deux grands cercles d'instabilité sismique maxima. — Frédéric Houssay: Sur un poulet ayant vécu 7 jours après l'éclosion, avec un second jaune inclus dans l'abdomen. — Guglielminetti: Appareil à inhalation d'oxygène. — A. Imbert et J. Gagnière: État variable des muscles actifs pendant la durée d'une contraction à l'ergographe. — Stanislas Meunier: Pluie de poussière recemment observée en Islande. — J. Paloux adresse des recherches relatives à „l'insubmersibilité des navires". — P. Clerc adresse des „recherches expérimentales sur la poussée des fluides".

Vermischtes.

Wenn weißes Licht durch einen dünnen Film hindurchgeht, so wird es bekanntlich in der Haut zweimal reflektiert und erzeugt durch Interferenz die Newtonschen Farben, welche aber in der Regel sehr schwach sind, weil das reflektierte Licht nur ein kleiner Bruchteil des durchgehenden ist. Läßt man aber dieselbe Wellenfront durch eine Reihe von Films hindurchgehen, dann werden in jedem Film nach und nach Teile bestimmter Farben ausgelöscht, und die Farben, welche durch die erste Haut hindurchgegangen, werden nach jedem Durchgang durch einen neuen Film immer entschiedener. Auf Vorschlag von Prof. Barus hat Herr H. N. Davis diese Voraussetzung experimentell verifiziert und schöne Resultate erzielt. 15 bis 30 aus galvanisiertem Eisendraht von 1,2 mm Durchmesser hergestellte Ringe von 5,5 cm Durchmesser wurden in Abständen von 1 cm einander parallel an einem Handgriff befestigt und in eine Seifenlösung getaucht; beim Herausheben erhält man eine Reihe von Films, durch welche man Licht hindurchgehen und auf ein Blatt Papier fallen läßt. Da jeder Film ein sehr dünner Keil ist, erscheinen die Farben in horizontalen Streifen, zuerst oben, und bewegen sich langsam nach abwärts in dem Maße, als die Haut verdunstet. Mittels einer Linse kann man die Farben auf einen Schirm projizieren und einer Klasse demonstrieren. Einige von den so erzielten Wirkungen waren sehr glänzend und konnten selbst mit den schönsten herbstlichen Sonnenuntergängen rivalisieren. — Herr Davis macht noch auf die vor dem Auftreten der Farben zu beobachtenden Tropfenbildungen aufmerksam, welche an den Films hinablaufen, und die noch ein eingehenderes Studium erheischen. (American Journal of Science 1903, ser. 4, vol. XV, p. 224.)

Da eine freie Krystallkugel im homogenen elektrischen Felde sich so einstellt, daß die Richtung der größten Dielektrizitätskonstanten mit der Richtung der Kraftlinien zusammenfällt, vermutete Herr W. Schmidt, daß Krystalle, die sich im elektrischen Felde aus ihrer Lösung ausscheiden, eine bestimmte Orientierung annehmen würden. Ein in dieser Richtung angestellter Versuch mit einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff, in der sich 2 Messingelektroden in 2 cm Abstand senkrecht gegenüberstanden, bestätigte diese Vermutung nicht. Hingegen zeigte sich in einem mehrere Stunden lang fortgesetzten Versuche, wenn die Elektroden mit einer Influenzmaschine verbunden waren, die eine Potentialdifferenz von ungefähr 40000 Volt gab, daß die Schwefelkrystalle sich nur an der Anode ausbildeten, während die Kathode vollkommen frei blieb; auf der Anode fand sich nach Herausnahme der Elektroden eine etwa 3 bis 5 mm dicke, durchsichtige Schwefelschicht. (Physikal. Zeitschr. 1903, Jahrg. IV, S. 480.)

Herr Paul Dumée hat auf einer Wandtafel die wichtigsten eßbaren und giftigen Schwämme Frankreichs in natürlicher Größe und im Durchschnitte, wo es zur Erkennung der Art zweckmäßig erscheint, abbilden laßen. Er gibt am Rande der Tafel kurze populäre Beschreibungen der abgebildeten Arten unter Angabe ihres praktischen Wertes (resp. ihrer Giftigkeit) sowie ihres Standortes und der Jahreszeit ihres Auftretens. Auch sind am unteren Rande der Tafel in einer kurzen Anleitung wichtige Hinweise zur Vermeidung der Vergiftung durch Pilze hinzugefügt. Von dieser so lehrreichen Wandtafel haben die Herren Paul Dumée und der Verleger Paul Klincksieck in hochherziger Weise 1000 Exemplare der Société mycologique de France zur unentgeltlichen Verteilung an Interessenten zur Verfügung gestellt. P. Magnus.

Personalien.

Lord Kelvin und Lord Lister wurden zu Ehrenmitgliedern der Royal Society of New South Wales erwählt.

Habilitiert: Dr. Franz v. Hemmelmayr, Professor an der Landesoberrealschule und Privatdozent an der Technischen Hochschule in Graz für Chemie an der Universität.

In den Ruhestand tritt aus Gesundheitsrücksichten der Professor der Botanik an der Universität Zürich Dr. Arnold Dodel.

Gestorben: Der Privatdozent der Geologie an der Technischen Hochschule in München Dr. Franz Bauer verunglückte am 21. Juni auf einer Exkursion; — Professor der Mineralogie an der Universität Gent A. F. Renard, 60 Jahre alt; — am 25. Juni der Professor der Chemie an der Colby University William Elder, 60 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die Fortsetzung der von Herrn Ebell berechneten Ephemeride des Kometen 1903 *c* (Borelly) lautet nach Nr. 3883 der „Astron. Nachrichten":

25. Juli	AR =	13 h	5,4 m	Dekl. = +	62° 44′	H 10,4
27. „		12	31,1		59 5	9,2
29. „		12	7,8		55 44	8,3
31. „		11	51,0		52 46	7,6
2. Aug.		11	38,2		50 9	7,1

Die Helligkeit wird wohl noch weiter wachsen anstatt, wie es nach der Rechnung mit der üblichen Helligkeitsformel zu sein scheint, abzunehmen. Mitte Juli war der Komet mit freiem Auge sichtbar, wenn auch kein auffälliges Objekt.

Verfinsterungen von Jupitermonden, Eintritte (*E.*) und Austritte (*A.*) am Rande des Jupiterschattens, werden zu folgenden Zeiten stattfinden:

1. Aug.	9 h	42 m	I. *E.*	23. Aug.	14 h	2 m	II. *E.*
8. „	11	36	I. *E.*	24. „	9	54	I. *E.*
15. „	13	51	I. *E.*	27. „	10	21	III. *A.*
16. „	11	27	II. *E.*	30. „	16	37	II. *E.*
16. „	13	24	IV. *E.*	31. „	11	49	I. *E.*
22. „	15	25	I. *E.*				

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

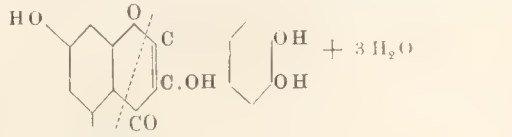
XVIII. Jahrg. 30. Juli 1903. Nr. 31.

Neuere Forschungen über Pflanzenfarbstoffe.

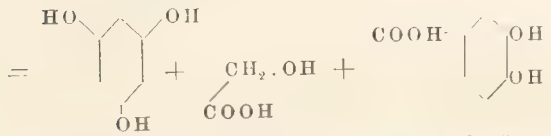
Von Prof. Dr. **Richard Meyer** (Braunschweig).

(Schlufs.)

Wie schon oben erwähnt, hat die energische Einwirkung der Alkalien zu Spaltungen geführt, deren Ergebnis eine Schlußfolgerung auf die in den ursprünglichen Farbstoffen enthaltenen Atomgruppierungen gestattet. So liefert Quercetin Protokatechusäure und Phloroglucin im Sinne des folgenden Schemas:

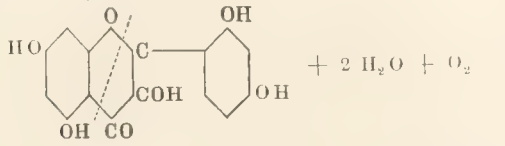


Quercetin

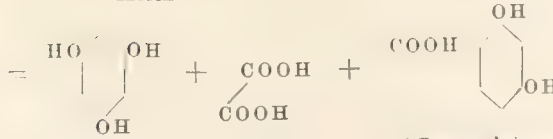


Phloroglucin Glykolsäure Protokatechusäure.

Die in dieser Gleichung figurierende Glykolsäure konnte freilich nicht aufgefunden werden, offenbar weil diese ziemlich leicht angreifbare Verbindung in der Kalischmelze weiter zerfällt. — Morin liefert als direkte Spaltungsprodukte Phloroglucin, β-Resorcylsäure und Oxalsäure; die letztere verdankt ihre Entstehung offenbar einer im Verlaufe der Schmelze eintretenden Oxydation:

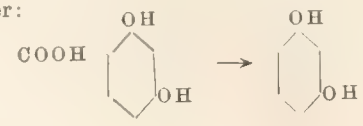


Morin



Phloroglucin Oxalsäure β-Resorcylsäure.

In diesem Falle konnte also das aliphatische Spaltungsstück isoliert werden. Die β-Resorcylsäure geht zum Teil unter Abspaltung von Kohlensäure in Resorcin über:



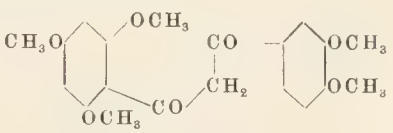
Für die Bestätigung der aufgestellten Formeln war von besonderer Wichtigkeit die Zahl und Stellung der angenommenen Hydroxylgruppen. Erstere wurde durch die üblichen Mittel: Acylierung und Alkylierung, kontrolliert. Wenn z. B. das Quercetin 5 Hydroxylgruppen enthält, so muß es 5 Acetylgruppen aufnehmen können. In der Tat wurde ein Pentacetat, $C_{15}H_5O_2(OC_2H_3O)_5$ dargestellt. Ebenso sollte man nun erwarten, daß sich auch 5 Alkylgruppen in das Quercetinmolekül einführen lassen würden. Es konnte aber nur ein Tetramethyl- und ebenso auch nur ein Tetraäthylquercetin, $C_{15}H_6O_3(OCH_3)_4$ bezw. $C_{15}H_6O_3(OC_2H_5)_4$, erhalten werden. Diese Verbindungen zeigen aber noch saure Eigenschaften, was auf das Vorhandensein mindestens einer nicht alkylierten Hydroxylgruppe hinweist. Nun hat das nähere Studium der Alkylverbindungen in dieser und ferner auch in der Xanthongruppe zu dem interessanten Ergebnisse geführt, daß meist eine dem CO benachbarte Hydroxylgruppe sich der Alkylierung widersetzt. In dieser Stellung befindet sich aber die in 1 stehende OH-Gruppe des Quercetins; ihre Nichtalkylierbarkeit ist also nicht nur kein Widerspruch gegen die angenommene Quercetinformel, sondern eine Bestätigung derselben.

Eine fernere Bestätigung liegt in den beizenfärbenden Eigenschaften des Quercetins. Wie an anderer Stelle (Rdsch. 1898, XIII, 505) ausführlich dargelegt, ist diese Fähigkeit im allgemeinen an die Anwesenheit zweier orthoständiger Hydroxylgruppen im Moleküle des betreffenden Farbstoffes geknüpft. Dies sind beim Quercetin die beiden in 3^1 und 4^1 stehenden Hydroxyle. Dieselbe Stellung finden wir bei dem Luteolin, Fisetin, Rhamnetin und Myricetin, welche gleichfalls die Beizen färben. Dagegen weisen das Chrysin und Apigenin, welchen die Fähigkeit der Beizenfärbung abgeht, die charakteristische Stellung der Hydroxylgruppen nicht auf. Eine Abnormität zeigt sich nur bei dem Morin. Dieser kräftige Beizenfarbstoff hat nach der angenommenen Formulierung keine orthoständigen Hydroxylgruppen in seinem Molekül. Man könnte hiernach geneigt sein, diese gut gestützte Formulierung anzuzweifeln. Indessen sind in den letzten Jahren vielfache Erfahrungen bekannt geworden, welche zu dem Schlusse führen, daß die Beizenfärbung auch unabhängig von der Anwesenheit orthoständiger Hydroxylgruppen zustande kommen kann — eine Frage, welche im Augenblicke noch nicht völlig geklärt ist.

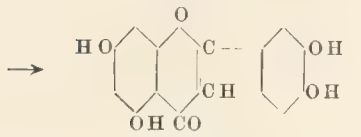
Zahlreiche Synthesen wurden ferner auf dem Flavongebiete ausgeführt, vornehmlich von St. v. Kostanecki und seinen Schülern. Sie führten meist zu früher unbekannten, im Pflanzenreiche nicht vorkommenden Körpern. Manche von ihnen färben die Beizen kräftig an, ähnlich den Pflanzenfarbstoffen der Flavongruppe. Es gelang aber auch, die Synthese des Apigenins und des Luteolins. Phloracetophenontrimethyläther und Veratrumsäureäthylester kondensieren sich durch Erhitzen mit Natrium zu einem β-Diketon:

$$(CH_3O)_3C_6H_2 . CO . CH_3 + C_2H_5O . CO . C_6H_3(OCH_3)_2 = C_2H_5 . OH + (CH_3O)_3 . C_6H_2 . CO . CH_2 . CO . C_6H_3(OCH_3)_2.$$

Dieses geht durch Kochen mit konzentrierter Jodwasserstoffsäure direkt in Luteolin über, wobei die fünf Methylgruppen abgespalten werden, unter gleichzeitiger Ringschließung:

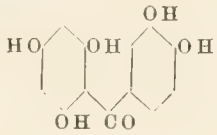


Diketon



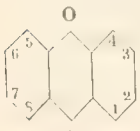
Luteolin

Als Begleiter des Morins im Gelbholze wurde oben das Maklurin erwähnt. Seine empirische Formel, $C_{13}H_{10}O_6$, zeigt, daß es nicht der Flavonreihe angehören kann; aber der Umstand, daß es in der Kalischmelze glatt in Phloroglucin und Protokatechusäure zerfällt, läßt doch auf eine nahe Verwandtschaft zu dieser schließen. Das Verhalten des Maklurins hat zu der Vermutung geführt, daß in ihm ein Pentaoxyacetophenon vorliegt,

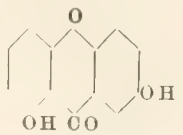


Sein Zerfall in Phloroglucin und Protokatechusäure wäre hiernach ohne weiteres verständlich; die Anwesenheit von fünf Hydroxylgruppen konnte durch die Darstellung eines Pentabenzoates, $C_{13}H_5O(OC_7H_5O)_5$ bestätigt werden.

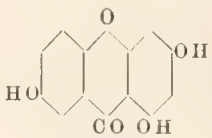
In naher Beziehung zur Flavongruppe stehen noch zwei andere gelbe Farbstoffe: das Euxanthon und das Gentiseïn, ersteres ein Di-, letzteres ein Trioxyxanthon:



Xanthon



Euxanthon, 2,8-Dioxyxanthon



Gentiseïn, 1,3,7-Trioxyxanthon.

Das Euxanthon, dessen genauere Erforschung wir hauptsächlich Graebe verdanken, ist ein Spaltungsprodukt der Euxanthinsäure, welche in ziemlich unreinem Zustande, an Magnesium und Calcium gebunden, den Hauptbestandteil des sog. Indischgelb oder Piuri ausmacht. Dieses Produkt findet in der Färberei keine Anwendung, dient aber als Malerfarbe, hauptsächlich zur Herstellung durchscheinender Farben. Es wird, wie man jetzt weiß, in Bengalen aus dem Harn von Kühen gewonnen, welche mit Mangoblättern gefüttert werden. Die aus dem Indischgelb abgeschiedene Euxanthinsäure ist eine glykosidartige Verbindung, welche durch Hydrolyse in Euxanthon und Glykuronsäure zerfällt:

$$\underset{\text{Euxanthinsäure}}{C_{19}H_{16}O_{10}} + H_2O = \underset{\text{Euxanthon}}{C_{13}H_8O_4} + \underset{\text{Glykuronsäure}}{C_6H_{10}O_7}$$

Die Glykuronsäure kann als ein Oxydationsprodukt der Glykose betrachtet werden, wie aus den folgenden Formeln ersichtlich ist:

$CHO.[CH.OH]_4CH_2.OH$ Glykose
$CHO[CH.OH]_4.COOH$ Glykuronsäure.

Glykuronsäure tritt auch sonst nach der Einführung von Kampfer, Borneol, Phenol u. dergl. in Form gepaarter Verbindungen im Harn auf. Wenn demnach die Euxanthinsäure zunächst als Produkt des tierischen Stoffwechsels erscheint, so stammt das in ihr enthaltene Euxanthon ohne Zweifel aus den Mangoblättern; die näheren Bestandteile derselben, welche zur Entstehung der Euxanthinsäure Veranlassung geben, sind freilich noch nicht bekannt.

Das Gentiseïn findet sich in Form seines Methyläthers, $C_{13}H_7O_4.OCH_3$, des sog. Gentisins, in der Enzianwurzel. Seine Konstitution wurde von St. v. Kostanecki und Tambor durch Synthese bewiesen.

Zum Schlusse dieses Berichtes haben wir noch die in den Blau- und Rothölzern enthaltenen färbenden Prinzipien zu besprechen. Beide Gruppen von Pflanzen gehören zu den Leguminosen; der Blauholzbaum, Hämatoxylon campechianum, ist eine Cäsalpinienart, sein Holz wurde früher, wie der Name andeutet, zum Blaufärben, jetzt aber fast nur noch in der Schwarzfärberei benutzt. — Die Rot- oder Fernambukhölzer sind gleichfalls Glieder der Gattung Caesalpinia, doch unterscheidet man hier eine ganze Anzahl von Abarten.

Rotholz und Blauholz enthalten zwei einander sehr nahe stehende Körper, welche wahrscheinlich als Glykoside in dem frischen Holze enthalten sind: das Brasilin und das Hämatoxylin. Beide unterscheiden sich nur durch ein Sauerstoffatom:

$C_{16}H_{14}O_5$	$C_{16}H_{14}O_6$
Brasilin	Hämatoxylin

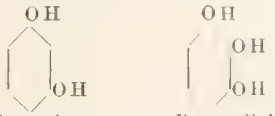
Beide sind krystallinisch und farblos, geben aber intensiv gefärbte Alkalisalze: Brasilin rote, Hämatoxylin blaue. Sie erinnern in dieser Hinsicht an die Phtaleïne. Durch Oxydation gehen sie erst in die, um zwei Wasserstoffatome ärmeren Farbstoffe über:

$C_{16}H_{14}O_5 - H_2 = C_{16}H_{12}O_5$
Brasilin — Brasileïn

$C_{16}H_{14}O_6 - H_2 = C_{16}H_{12}O_6$
Hämatoxylin — Hämateïn.

Diese Oxydationsprodukte sind ausgesprochene Beizenfarbstoffe; wichtig sind vor allem die tief blauschwarzen Lacke, welche das Hämateïn mit Eisen- und Chrombeizen bildet, und welche seine Anwendung in der Färberei bedingen. Wahrscheinlich findet bei ihrer Entstehung eine noch über das Hämateïn hinausgehende Oxydation statt.

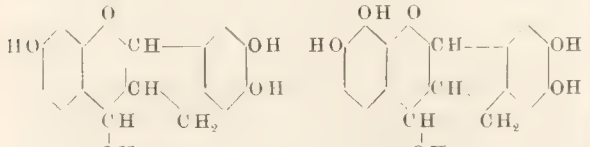
Bei tiefgreifender Zersetzung durch Kalischmelze oder trockene Destillation liefert Brasilin Resorcin, Hämatoxylin und Pyrogallol:



Resorcin — Pyrogallol.

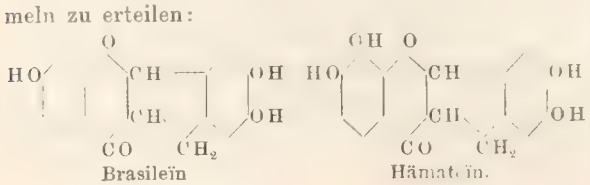
Die in diesen Spaltungsstücken enthaltenen Atomgruppierungen müssen demnach auch im Moleküle der ursprünglichen Pflanzenstoffe selbst enthalten sein. Über den Bau dieser letzteren wußte man bis vor kurzem nicht viel mehr als dies. Erst die neueren Arbeiten von Herzig, v. Kostanecki und vor allem die ausgezeichneten Untersuchungen von W. H. Perkin jun. haben die Frage, wenn auch noch nicht ganz, so doch nahezu gelöst. Dabei zeigte sich zunächst ein Zusammenhang mit der Flavongruppe, insofern es gelang, das Brasilin in Fisetol, ein Spaltungsprodukt des Fisetins, überzuführen.

Es ist hier nicht möglich, diese umfangreichen Arbeiten auch nur auszugsweise wiederzugeben. Wir müssen uns auf einige Andeutungen beschränken. Zunächst ist anzuführen, daß im Brasilin 4 Hydroxylgruppen nachgewiesen werden konnten, im Hämatoxylin 5. Auf ihre gegenseitige Stellung gestatten die oben erwähnten Spaltungsprodukte Resorcin und Pyrogallol eine partielle Schlußfolgerung. — Die weiteren Untersuchungen erstreckten sich besonders auf die Äther des Brasilins und Hämatoxylins und deren Oxydationsprodukte. Sie führten W. H. Perkin jun. schließlich zur Aufstellung der folgenden, immerhin noch etwas hypothetischen Formeln:



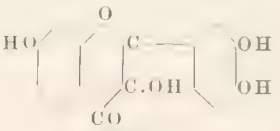
Brasilin — Hämatoxylin.

Diese Formeln enthalten je eine sekundäre Alkoholgruppe CH.OH, welche durch gelinde Oxydation in die Ketongruppe CO übergehen muß; dem Brasileïn und Hämateïn wären demnach die folgenden Formeln zu erteilen:



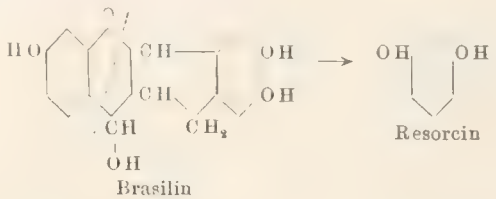
Brasileïn — Hämateïn.

Die Beziehung zu den Farbstoffen der Flavongruppe tritt hier deutlich hervor, insbesondere die bereits erwähnte des Brasilins zum Fisetin:

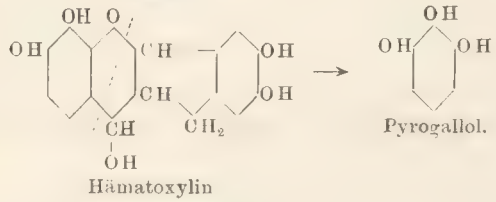


Fisetin.

Der kompliziertere Bau des Brasileïn- und Hämateïnmoleküls bedingt offenbar die größere Farbentiefe. — Ferner fällt auf, daß Brasileïn zwei orthoständige Hydroxylgruppen enthält, Hämateïn dagegen zweimal zwei, was offenbar die größere Intensität und Echtheit der mit dem letzteren erzielten Färbungen zur Folge hat. — Endlich geben die Perkinschen Formeln ungezwungen Rechenschaft von dem Auftreten des Resorcins bezw. Pyrogallols bei der Aufspaltung des Brasilins und Hämatoxylins:



Brasilin — Resorcin



Hämatoxylin — Pyrogallol.

Doch soll nicht unerwähnt bleiben, daß v. Kostanecki eine etwas abweichende Formulierung bevorzugt.

Auf die übrigen, sehr zahlreichen Umsetzungs- und Abbauprodukte kann hier nicht eingegangen werden. Dagegen sei noch darauf hingewiesen, daß der die färbenden Eigenschaften bedingende Chromophor in allen hier besprochenen Farbstoffen die Ketogruppe $=C=O$ ist, deren Wirkung durch andere Atomgruppen, insbesondere durch die anwesenden Hydroxylgruppen verstärkt bezw. modifiziert wird.

Alexander Agassiz: Über die Bildung von Dammriffen und der verschiedenen Typen von Atollen. (Proceedings of the Royal Society. 1903, vol. LXXI, p. 412—414.)

Die nachstehend mitgeteilten Resultate stützen sich auf Beobachtungen, die während der letzten 25 Jahre in Florida, den Bermudas, Bahamas, Cuba, Jamaica und den westindischen Inseln im Atlantic angestellt sind. Sie umfassen im Pacific die Galapagos, die Hawaiischen Inseln, das große Barrenriff von Australien, die Fiji-Inseln und die Korallenriffe und -Inseln des tropischen Pacific, von den Marquesas bis zu den Paumotus, die Gesellschaftsinseln, den Cook-Archipel, Niue, die Tonga-, Ellice-, Gilbert- und Marshall-Inseln, die Karolinen und südlichen Ladronen und die Malediven im Indischen Ozean.

In der Erkenntnis, daß Darwins Theorie die beobachteten Verhältnisse nicht erkläre, haben sich die Berichte des Verf. auf die Beschreibungen der verschiedenen Typen von Korallenriffen und der Ursachen beschränkt, denen sie wahrscheinlich ihre Entstehung verdanken, und es ist kein Versuch gemacht worden, eine selbständige allgemeine Theorie aufzustellen.

Beginnen wir mit den Dammriffen, so finden wir, daß die von Fiji, den Hawaiischen Inseln und von Westindien gewöhnlich vulkanische Inseln flankieren und von vulkanischen Gesteinen unterlagert sind. Die von Neu-Caledonien, Australien, Florida, Honduras und den Bahamas sind unterlagert von den Ausläufern der benachbarten Landmassen, welche als Inseln und Inselchen an dem äußersten Rande der Wallriffe enden. Einige von den Dammriffen der Gesellschaftsinseln, von Fiji und der Karolinen zeigen, daß die breiten und tiefen Lagunen, welche sie von der Landmasse trennen, durch Erosion aus einem breiten, flachen Saumriff gebildet worden sind. Ringriffe, wie sie besonders die Sozietäts-Inseln charakterisieren, behalten zu ihren zentralen Inseln dieselbe Beziehung wie ein Dammriff zur angrenzenden Landmasse. Abnagung und submarine Erosion erklären vollkommen die Bildung der Plattformen, auf denen Korallenriffe und andere Kalksteinorganismen entweder Wall- oder Ringriffe bauen können, oder selbst Atolle, die sich auf einer vulkanischen Basis erheben, deren Zentralmasse verschwunden sein kann, wie in Fiji, den Sozietäts- und Karolineninseln.

Wir wollen nun den Typus der gehobenen Inseln betrachten, den der Paumotus, der Fiji, der Gilbert und der Ladronen, von denen viele nur aus tertiären Kalksteinen zusammengesetzt sind, andere zum Teil aus Kalkstein bestehen, zum Teil vulkanischen Ursprungs sind. Wir können die Umwandlungen von einer gehobenen Insel, wie Niue oder Makatea in den Paumotus, zu einer Insel wie Niau verfolgen, durch ein Stadium gleich Rangiroa zu dem der großen Mehrzahl der Atolle in den Paumotus. Die Riffebenen und Außenriffe, welche die gehobenen Inseln flankieren, behalten eigentümliche Beziehungen zu ihnen; sie sind teils die von Dammriffen und teils von Saumriffen. Wir können auch den Übergang der gehobenen Plateaus, wie Tonga, Guam und Inseln in Fiji, die teils vulkanisch, teils aus Kalkstein sind, in Atolle verfolgen, in denen nur ein kleines Inselchen oder eine größere Insel entweder aus Kalkstein oder vulkanischem Gestein übrig geblieben ist, um ihren Ursprung anzudeuten. Atolle können auch auf dem entblößten Rand eines vulkanischen Kraters entstanden sein, so in Totoya oder Thombia in Fiji, wie in einigen Vulkanen im Osten von Tonga.

In der Ellice- und Marshall-Gruppe und den Line-Islands sind eine Anzahl von Atollen vorhanden, deren Liegendes nicht bekannt ist, und wo wir nur die Bildung des Landsaumes des Atolls verfolgen können, soweit sie von der Wirkung der Passate oder der Monsune bedingt ist, die beständig das durch bohrende Organismen aufbereitete oberflächliche Material forttreibt, welches dann den Damm bildet. Viele von den Atollen im Pacific sind nur flache Rinnen, die durch die hohen Sandbänke gebildet sind, welche um ein zentrales Gebiet aufgeworfen werden.

Im ganzen Pacific, Indischen Ozean und Westindien findet man den positivsten Beweis für eine mäßige, rezente Hebung der Korallenriffe. Dies zeigt sich in den Buckeln, Zacken und unterminierten Massen von modernem oder tertiärem Kalkstein, die als Zeugen dessen zurückgeblieben sind. Die Existenz von marinen Gipfeln aus Kalkstein in den Lagunen der Atolle als Untiefen, Inseln oder Inselchen zeigt den Umfang der lösenden Wirkung des Meeres auf die Landgebiete, die früher eine größere Ausdehnung hatten als gegenwärtig. Zeichen dieser lösenden Wirkung können überall zwischen den Korallenriffen gesehen werden. Atmosphärische Denudation spielte eine bedeutende Rolle bei der Verkleinerung der zu dem Niveau des Meeres gehobenen Kalksteininseln, indem sie dieselben mit Höhlen durchsetzte und ausgedehnte Senken bildete, die oft für gehobene Lagunen gehalten wurden.

Daß abgeschlossene Atolle existieren, kann man schwerlich behaupten; Niau in den Paumotus nähert sich ihnen noch am meisten, aber seine seichte Lagune wird durch seinen porösen Saum vom Meere gespeist. Meerwasser kann auch bei Ebbe frei in eine Lagune über ausgedehnte, seichte Riffebenen eindringen, wo für ein Boot kein Durchgang ist. Die Landfläche eines Atolls ist verhältnismäßig klein, verglichen mit der der halbuntergetauchten Riffebenen. Dies ist besonders der Fall bei den Marshall-Inseln und den Malediven, in denen die Landflächen auf ein Minimum reduziert sind.

Das Malediven plateau mit seinen Tausenden von kleinen Atollen, Ringen oder Lagunenriffen, die aus einer zwischen 20 und 30 Faden variierenden Tiefe aufsteigen, ist ein überwältigender Beweis dafür, daß Atolle von einem Plateau in passender Tiefe aufsteigen können, wo und wie auch immer dasselbe gebildet und was auch seine geologische Struktur sein mag. Auf dem Yukatanplateau bestehen ähnliche Verhältnisse bezüglich der Bildung von Atollen, nur in höchst beschränktem Maßstabe.

Die großen Regionen der Korallenriffe liegen innerhalb der Grenzen der Passate und Monsune und sind Erhebungsgebiete mit Ausnahme der Ellice- und Marshall-Inseln und einiger der Line-Islands. Den Umfang der Erhebung zeigen die Terrassen der gehobenen Inseln unter den Paumotus, Fiji, Tonga, Ladronen, Gilbert und westindischen, oder die Reihen der Klippenhöhlungen, welche die Niveaus der Meereserosion andeuten.

In den Regionen, die Verf. untersucht hat, ist das moderne Riffgestein von sehr mäßiger Dicke innerhalb der Tiefengrenzen, in denen die Riffbauer zu wachsen beginnen, und innerhalb welcher die Landsäume der Atolle oder der Dammriffe von mechani-

schen Einflüssen erreicht werden. Dies beeinflußt nicht die Existenz von solitären Tiefseekorallen, oder ausgedehnter Felder von Oculina oder Lophohelia in großen Tiefen oder beeinträchtigt in irgend einer Weise die Bildung von dicken Schichten korallenführenden Kalksteins in den Perioden des Sinkens.

Die Marquesas, Galapagos und einige der Gesellschafts- und westindischen Inseln haben keine Korallen, obwohl sie innerhalb der Grenzen der Korallengebiete liegen. Ihr Fehlen rührt von der Steilheit ihrer Küsten her und von dem Fehlen oder der krümelnden Beschaffenheit ihrer submarinen Plattformen. Korallenriffe können ferner nicht wachsen weit von den steilen Klippenflächen der gehobenen, korallenführenden Kalksteininseln.

Die Korallen erlangen ihre vollste Entwickelung an den dem Meere zugekehrten Seiten der Riffe; sie wachsen spärlich in den Lagunen, wo gleichwohl Korallenalgen sehr üppig gedeihen. Nulliporen und Corallinen bilden einen wichtigen Teil des riffbauenden Materials.

Norman Lockyer und **William J. S. Lockyer:** Kreislauf der Sonnenprotuberanzen und -Flecken 1872—1901. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 446—452.)

Aus den Beobachtungen der Sonnenflecken von 1853 bis 1861 hatte bereits Carrington und später aus der Fortführung dieser Beobachtungen bis 1879 auch Spörer einen eigentümlichen Kreislauf der Fleckenerscheinungen innerhalb ihrer elfjährigen Perioden abgeleitet. Derselbe kann im wesentlichen übereinstimmend dahin zusammengefaßt werden, daß zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima nur eine Zone auf jeder Sonnenhalbkugel Sitz der Flecken ist, deren Zentrum etwa bei 18° N. und S. liegt, während zur Zeit des Minimums auf jeder Halbkugel gleichzeitig zwei Zonen existieren, eine ältere, deren Zentrum in niederen Sonnenbreiten liegt und in welcher die Flecken verschwinden, und eine neue, die in hohen Breiten beginnt, deren Zentrum zwischen 30° und 35° N. und S. gelegen ist. Die späteren, bis zur Gegenwart fortgeführten Fleckenbeobachtungen haben diese allgemeinen Schlüsse für jede Hemisphäre bestätigt, und dieser Kreislauf der Breitenschwankungen der Flecken ist allgemein bekannt.

Die Verff. haben nun nachzuweisen sich bemüht, daß die Protuberanzen gleichfalls eine scheinbar regelmäßige Breitenschwankung in elfjähriger Periode gemeinschaftlich mit den Flecken durchmachen. Für diese Untersuchung wurden zwei von einander unabhängige, schöne Reihen von Protuberanzbeobachtungen verwendet, eine von Tacchini in Rom von 1872 bis 1900 ausgeführte und eine andere von Ricco und Mascari in Catania von 1881 bis 1901. Beide Reihen sind in gleicher Weise behandelt worden und haben ähnliche Breitenänderungen der Protuberanztätigkeit ergeben. Es wurde nämlich für jedes Jahr die prozentische Häufigkeit der Protuberanzen für jede 10 Grad der Sonnenbreite nördlich und südlich ermittelt und für jedes Jahr eine Kurve gezeichnet, deren Abszissen die Breiten der Protuberanzen beiderseits darstellen, während die Ordinaten ihre prozentische Häufigkeit angeben. Hierbei zeigte sich, daß die Mittelpunkte der Protuberanztätigkeit oder die Maxima der Kurven zuweilen einfach, zuweilen doppelt, und ein- oder zweimal sogar dreifach auf jeder Hemisphäre erscheinen. Dies wies darauf hin, daß gerade so, wie zuweilen zwei Zonen der Flecken gleichzeitig vorkommen, auch eine, zwei oder gar drei Zonen der Protuberanzen auf jeder Hemisphäre gleichzeitig vorhanden sein können.

Weiter konnte man durch sorgfältige Prüfung der Kurven, und besonders durch die Vergleichung der Maxima in den einzelnen Jahren, die Breitenänderung dieser Tätigkeitszentren von Jahr zu Jahr, ihre Lage beim Beginn ihrer Entwicklung und beim Verschwinden und die Intensitäten dieser Zentren verfolgen. Als erste durch die Kurven illustrierte Schlußfolgerung bezeichnen die Verff., daß die Protuberanztätigkeit der Hauptsache nach zu den Polen hinwandert, d. h. die Änderung der Position der Tätigkeitszonen erfolgt in der Richtung von niedrigen zu hohen Breiten. In manchen Jahren scheinen die Tätigkeitszentren zwei Zonen auf jeder Halbkugel zu bilden, in den Breiten 24° und 50°, welche gelegentlich bei etwa 40° zusammenfließen und sich polwärts bewegen, um zwischen 70° und 80° zu verschwinden. Ist diese Zone in den hohen Breiten verschwunden, so beginnt eine neue Zone bei etwa 20°, die wieder nach einigen Jahren mit einer anderen Zone in etwa 50° Breite sich vereinigt. (Eine ähnliche Wanderung der Maxima der Protuberanzen hatte bereits Ricco im Jahre 1891, s. Rdsch. VI, 509, aus seinen Beobachtungen abgeleitet.)

An dem allgemeinen zyklischen Verlauf der Protuberanzerscheinungen beteiligen sich die einzelnen Zonen in folgender Weise: Kurz nach dem Maximum der Protuberanztätigkeit bis kurz vor dem Minimum existieren zwei Zonen in $\pm 24°$ und $\pm 50°$, mit abnehmender Intensität. Bevor das Minimum erreicht ist, verschmelzen die beiden Zonen in etwa $\pm 40°$, so daß beim Minimum nur eine schwache Zone vorhanden ist. Zwischen dem Minimum und dem folgenden Maximum bewegt sich diese Zone schnell polwärts und nimmt an Intensität zu, und ein neuer Ausbruch in einer Zone näher dem Äquator ($\pm 24°$) tritt auf, dessen Intensität schnell wächst.

Außer diesen allgemeinen Schlüssen haben die Verff. noch einige Besonderheiten aus ihren Kurven abgeleitet und auch das vom Pater Fényi beobachtete Material zur Kontrolle ihrer Ergebnisse herangezogen. In folgenden Sätzen sind die Schlußfolgerungen der Untersuchung zusammengefaßt:

„1. Die Aktionszentren der Protuberanztätigkeit erleiden eine scheinbar regelmäßige Variation. 2. Die Richtung der Bewegung dieser Zentren ist von niedrigen nach hohen Breiten, umgekehrt zu derjenigen der Flecken, welche von hohen zu niedrigen Breiten wandern. 3. In den Epochen der Protuberanzminima (welche zusammenfallen mit den Fleckenminima) sind diese Tätigkeitszentren auf eine Zone (etwa $\pm 44°$ Breite) beschränkt in jeder Hemisphäre, während die der Flecken zwei Zonen auf jeder Hemisphäre einnehmen. 4. In nahezu allen anderen Zeiten erscheinen diese Zentren in zwei Zonen, während die der Flecken nur eine in jeder Hemisphäre einnehmen. 5. Die Nebenmaxima, welche die Kurven der prozentischen Häufigkeit der Protuberanztätigkeit für jede ganze Hemisphäre zeigen, rühren her von der Anwesenheit zweier gut entwickelter Zentren der Protuberanztätigkeit auf jeder Hemisphäre."

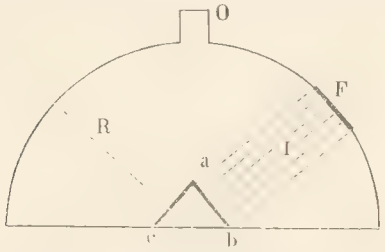
W. Spring: Die blaue Farbe des Himmels. (Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles, 85me session, Genève 1902. Extr. 25 p.)

In der allgemeinen Sitzung der vorjährigen Schweizer Naturforscherversammlung zu Genf hielt Herr Spring einen Vortrag über die blaue Farbe des Himmels, die in letzter Zeit wieder Gegenstand einer lebhaften wissenschaftlichen Debatte geworden, an welcher Herr Spring selbst hervorragend sich beteiligt hat. Er bespricht zunächst die beiden Haupterklärungen der blauen Himmelsfarbe, die er als die physikalische und die chemische Erklärung kennzeichnet, und von denen die erstere, durch Lord Rayleigh und neuestens durch Pernter vertreten, von der überwiegenden Mehrzahl der Physiker und Meteorologen angenommen ist; sie faßt die Färbung des Himmels als Wirkung der Reflexion des Lichtes von den kleinsten Teilchen der Atmosphäre, nach Art des Leuchtens trüber Medien, auf; die zweite oder chemische Theorie hin-

gegen, als deren Vertreter Herr Spring selbst wiederholt das Wort ergriffen, führt das Himmelsblau auf die blaue Färbung des Sauerstoffs und des Ozons zurück (vgl. Rdsch. 1890, V, 439; 1899, XIV, 157, 189, 383; 1902, XVII, 241, 563). Der Vortragende führt sodann die Gründe an, auf welche sich die physikalische Theorie stützt, und widerlegt dieselben im einzelnen; zuerst zeigt er, daß die Polarisation des Himmelslichtes nur beweise, daß das diffuse Tageslicht ein reflektiertes sei, nicht aber, daß das reflektierte Licht auch blau gefärbt sein müsse; denn es sind nicht nur die blauen Strahlen polarisiert, sondern auch die langwelligen. Sodann behandelt er die Rayleighsche Formel und weist das Unzureichende derselben zur Entscheidung der vorliegenden Frage nach, sowie die Unterschiede zwischen der Atmosphäre und den trüben Medien, deren Verhalten zum durchgehenden Licht vorzugsweise als Stütze der physikalischen Erklärung des Himmelsblaus benutzt wird. Herr Spring führt sodann noch neue Versuche gegen diese Theorie an.

Will man entscheiden, ob die Atmosphäre sich wie ein trübes Medium verhalte, dann muß man dieses unter gleichen Bedingungen prüfen, unter denen wir uns in der Atmosphäre befinden. Nun ist der Beobachter in die Atmosphäre vollkommen eingetaucht, wird von ihr allseitig umgeben, während man im Laboratorium die blaue Färbung des vom trüben Medium reflektierten Lichtes nur von außen her betrachtet. Man müßte eigentlich die trübe Flüssigkeit in ein sehr großes, umgestülptes, halbkreisförmiges Gefäß bringen und sich in das Zentrum des Gefäßes stellen, so daß man nach allen Richtungen durch eine gleich dichte Schicht des trüben Mediums hindurchblickt. Dies ist aber unausführbar, und Herr Spring vereinfachte daher das Experiment, indem er sich auf Beobachtungen in zwei Hauptrichtungen beschränkte, in der des einfallenden Lichtes und in der senkrechten zu dieser; dies entspräche der Richtung nach dem Punkte der größten Helligkeit und dem der stärksten Polarisation oder blauen Färbung des Himmels.

Er nahm ein halbkugelförmiges, innen geschwärztes Zinkgefäß (Fig.), das an der Peripherie ein Glasfenster



F zum Eintritt eines parallelen Lichtbündels hatte. Gegenüber von dem Fenster und parallel zu ihm war ein zweites Fenster *ab*, durch welches man das einfallende Bündel beobachten konnte. Zur Beobachtung in senkrechter Richtung war ein drittes Fenster *ac* vorhanden, welches dem diffusen Licht den Durchgang durch das trübe Medium, mit dem das Gefäß gefüllt war, gestattete. Das eintretende Licht war Himmelslicht, und durch schwarzes Tuch war eine Art Dunkelkammer hergestellt. Das trübe Medium war eine Mastixlösung, die bei direkter Reflexion eine sehr deutliche blaue Färbung gab. Das einfallende Licht erschien nun in dem Apparat gelborange und war nicht polarisiert, und das von der Flüssigkeit reflektierte Licht, das durch *ac* eingetreten war, war graulichgelb mit einem Stich ins Grüne und stark polarisiert. Der Versuch lehrte also, daß im trüben Medium das Licht seine blauen Strahlen verliert, und wenn die Luft sich wie ein trübes Medium verhielte, würde man in der Richtung senkrecht zur Sonnenrichtung eine graugelbliche Färbung sehen; die physikalische Theorie des Himmelsblaus ist also nicht in Übereinstimmung mit den Beobachtungsresultaten.

Nimmt man hingegen statt des reinen Wassers, das durch alkoholische Mastixlösung getrübt war, durch Methylenblau schwach gefärbtes und trübt es wieder durch Mastixlösung, so beobachtet man, wenn man ein richtiges Verhältnis zwischen Färbung und Trübung hergestellt hat, in der Richtung des einfallenden Lichtes ein dunkles Grün (eine Kombination des Gelb von der Trübung und des Blau vom Farbstoff), wenn die blaue Farbe der Flüssigkeit stark genug ist, und ein Blau in der Richtung des reflektierten Lichtes. In dem Maße als die Flüssigkeit weniger blau ist, verliert das einfallende Licht seinen grünen Ton und wird hellgelb, wie die gewöhnliche Farbe des Mondes oder der Sonne, während das von der Flüssigkeit reflektierte Licht blau bleibt mit geringer Änderung seiner Nüance. Hierdurch ist es erwiesen, daß ein trübes Medium einem in dasselbe getauchten Beobachter nur blau erscheinen kann, wenn eine blaue Eigenfärbung zugegen ist.

Man hat gegen die chemische Theorie eingewendet, daß die blaue Färbung der Luft viel zu schwach sei; aber es ist nicht möglich, zur Feststellung dieser Tatsache die Luft von ihren Trübungen hinreichend frei zu machen. Aus der Farbe des flüssigen Sauerstoffs darf man jedoch schließen, daß auch der gasförmige blau sein wird. Ferner haben Ozon, Wasserdampf und Wasserstoffsuperoxyd entschieden blaue Farben. Diese vier blauen Bestandteile dürften ausreichen, die Luft blau zu färben.

Herr Spring hält es nach seinen kritischen Betrachtungen für erwiesen, „daß das Himmelsblau nicht betrachtet werden kann als die ausschließliche, auch nicht als die vorherrschende Folge der Trübung der Luft; es ist vielmehr die Eigenfarbe der Luft, wie das Blau des Wassers die Eigenfarbe dieser Flüssigkeit ist. Wäre die Luft an sich farblos, so wäre keine der Polarisationserscheinungen des Himmels unterdrückt, denn die Polarisation ist unabhängig von der Farbe des Lichtes und sie ist nur die Folge der Diffusion im trüben Medium. Die Helligkeit des Himmels wäre gleichfalls nicht vermindert, aber das Tageslicht würde uns weißer erscheinen, besonders in den höheren Partieen, während es am Horizont und vielleicht auch in der Richtung des einfallenden Lichtes mehr oder weniger orange Färbungen zeigen würde infolge der Trübung der niederen Regionen der Luft. Wenn wir diesem Medium seine eigene blaue Farbe wiedergeben, werden wir ein getreues Bild dessen haben, was uns der Himmel zeigt.“

A. Eichenwald: Über die magnetischen Wirkungen bewegter Körper im elektromagnetischen Felde. (Annalen der Physik 1903, Folge 4, Bd. XI, S. 1—30 und 421—441.)

Ungefähr gleichzeitig mit den hier wiederholt berichteten Versuchen über die magnetischen Wirkungen elektrischer Konvektionsströme (vergl. Rdsch. 1902, XVII, 250; 1903, XVIII, 371) hat Herr A. Eichenwald das Verhalten von in einem elektrostatischen Felde bewegten Körpern und besonders die dabei eintretenden magnetischen Wirkungen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Nachdem er vor 2 Jahren einen kurzen, vorläufigen Bericht über seine Ergebnisse veröffentlicht, teilt er nun in ausführlicher Abhandlung seine Experimente und die Schlüsse mit, zu denen sie geführt haben. Hier soll nur ganz kurz auf die Publikation eingegangen werden.

Herr Eichenwald hat die Bewegung der Leiter und der Dielektra gesondert behandelt und vorzugsweise die bei der Bewegung der Körper im elektrostatischen Felde mitbewegte, an der Oberfläche verteilte Ladung, „die elektrische Konvektion“, in ihrer Wirkung auf das Magnetometer quantitativ festzustellen gesucht, aber dabei auch die in den Leitern außerdem auftretenden Konduktionsströme und die Verschiebungsströme der Dielektrika berücksichtigt. Unter möglichster Variation der Versuchsbedingungen, bei denen die Geschwindigkeit

der Bewegung bis zu 150 m in der Sekunde und die Feldstärken bis 30 C.G.S. gesteigert wurden, sind die magnetischen Wirkungen messend untersucht worden nach Methoden, deren Fehler im Maximum bis zu etwa 10% stiegen. Der Verf. stellt die Ergebnisse seiner Versuche wie folgt zusammen:

„1. Bei der Bewegung der Körper im elektrostatischen Felde entstehen im allgemeinen Konvektions-, Konduktions- und Verschiebungsströme, alle diese Ströme sind in bezug auf magnetische Wirkungen den Wirkungen eines galvanischen Stromes von gleichem numerischen Betrage völlig äquivalent. 2. Im Falle reiner elektrischer Konvektion sind die Bewegungen und die magnetischen Wirkungen der bewegten Ladungen unabhängig von einander. Die Ladungen haften an der Materie. 3. Alle von uns beobachteten Ströme bilden stets geschlossene Stromkreise. 4. Die Versuche sind mit der Annahme eines überall auch in den bewegten Dielektrika ruhenden Äthers im Einklange. — Zum Schluß will ich noch bemerken, daß ganz analoge Gesetze auch für die Bewegung der Körper im magnetischen Felde gelten müssen; nur haben wir keinen »wahren« Magnetismus."

J. J. Thomson: Radioaktives Gas aus Leitungswasser. (Mitgeteilt der Cambridge Philosophical Society am 4. Mai 1903. Nature, vol. LXVIII, p. 90.)

„Wird Cambridger Leitungswasser gekocht, so ist das entweichende Gas mit einem radioaktiven Gase gemischt. Das Vorhandensein dieses Gases wird sehr leicht nach der elektrischen Methode erwiesen, denn wenn die durch längeres Sieden aus etwa 10 Liter Wasser ausgetriebene Luft in ein geschlossenes Gefäß von etwa 600 cm^3 Volumen geleitet wird, so wird die Stärke der Ionisierung im Gefäße (gemessen durch den Sättigungsstrom) um das Fünf- bis Sechsfache gesteigert. War das Wasser bereits einmal gut ausgekocht, so ist das Gas, das bei einem späteren Wiederabkochen erhalten wird, nicht merklich radioaktiv. Das Gas kann auch bei Zimmertemperatur aus dem Wasser durch kräftiges Hindurchleiten von Luft extrahiert werden; die Luft wird beim Durchperlen durch das Wasser mit dem radioaktiven Gase gemischt und führt dasselbe fort. Wenn so behandeltes Wasser gekocht wird, erhält man kein radioaktives Gas; ebensowenig wird das Gas gewonnen, wenn Luft durch vorher gut ausgekochtes Wasser getrieben wird.

Das in dieser Weise aus dem Wasser ausgezogene Gas behält seine radioaktiven Eigenschaften, nachdem man es durch starke Schwefelsäure geleitet oder durch kaustisches Kali, über rotglühendes Kupfer oder durch eine enge, weißglühende Platinröhre; es scheint auch nicht merklich beeinflußt zu werden, wenn elektrische Funken hindurchgeschickt werden.

Das Gas kann durch eine poröse Platte diffundieren, und wenn man seine Diffusionsgeschwindigkeit mit der von CO_2 durch dieselbe Platte vergleicht, kann man nach dem Grahamschen Gesetz seine Dichte bestimmen. Vorläufige Messungen dieser Art weisen darauf hin, daß zwei verschiedene Gase vorhanden sind, von denen das eine zweimal, das andere sechs- bis siebenmal so dicht ist wie CO_2. Das durch Kochen des Wassers erhaltene Gas diffundierte immer schneller als das durch Hindurchpressen von Luft erhaltene; es scheint wahrscheinlich, daß im letzteren Falle das Gas stärker mit Wasserdampf geladen ist als im ersteren.

Wird eine negativ geladene Fläche dem Gase exponiert, so wird sie radioaktiv; die so erregte Radioaktivität sinkt auf die Hälfte in etwa 45 Minuten." Nach Versuchen des Herrn Adams werden auch positiv geladene Flächen radioaktiv, aber schwächer; nicht elektrisierte Oberflächen werden nicht erregt. Dadurch unterscheidet sich dieses Gas von der Radiumemanation. Einen weiteren Unterschied fand Herr Thomson in der Geschwindigkeit der Diffusion durch die poröse Platte zwischen dem Gase, das aus Leitungswasser durch einen Luftstrom extrahiert worden, und dem Gase, das in gleicher Weise aus destilliertem Wasser mit einer Spur von Radium erhalten war.

In einem geschlossenen Gefäße nahm die Radioaktivität des Gases langsam ab, nach Herrn Adams in einem Gefäße von 300 cm^3 um etwa 5% in 21 Stunden; in einem starken elektrischen Felde war die Abnahme noch einmal so groß. Wasser, aus der Leitung entnommen, das 14 Tage im Eimer an der Luft gestanden, gab beim späteren Kochen nur sehr wenig Gas. Zahlreiche Proben von Regen- und Oberflächenwasser gaben kein radioaktives Gas.

Herr Dewar hat eine stark aktive Probe des durch Kochen von Wasser gewonnenen Gases langsam durch ein Bad flüssiger Luft geleitet und fand das heraustretende Gas nicht radioaktiv, somit war bei dieser Temperatur das radioaktive Gas ausgefroren. Eine zweite Probe wurde verflüssigt, dann ließ man die Flüssigkeit wegsieden und sammelte das erste und das letzte Gas gesondert; das erste war schwach radioaktiv, aber lange nicht so stark, wie vor der Verflüssigung, das letztere war außerordentlich aktiv, fast 30mal so stark wie das ursprüngliche Gas; wie man aus seiner größeren Dichte erwarten mußte, wurde das radioaktive Gas viel leichter verflüssigt als Luft.

Die beim vorstehenden Versuche erhaltene Flüssigkeit hatte einen sehr starken Geruch nach Kohlengas. Eine Entladungsröhre wurde mit stark radioaktivem Gase gefüllt und das Spektrum von Herrn Newall untersucht; es wurden keine neue Linien entdeckt, die vorhandenen waren hauptsächlich die der Kohlenwasserstoffe.

Nachstehendes Verzeichnis enthält die bisher untersuchten Wasserproben; ja bedeutet, daß das Wasser das Gas enthielt, nein, daß es fehlte: Cambridger Leitungswasser (ja). Regenwasser (nein). Wasser aus dem Graben um den botanischen Garten (nein). Wasser vom Brunnen des Trinity College an der Madingley-Landstraße (ja). Wasser aus dem artesischen Brunnen in Herrn Whethams Garten, Chaucer Road (ja). Wasser aus einem flachen Brunnen in demselben Garten (nein). Wasser aus dem Brunnen der Stern-Brauerei (ja). Artesischer Brunnen im Trinity Hall Cricket-Feld (ja). Artesischer Brunnen in Girton (ja). Ely-Stadtwasser (ja). Birmingham-Stadtwasser (ja). Ipswich-Stadtwasser (ja).

Hans Winkler: Über regenerative Sproßbildung auf den Blättern von Torenia asiatica L. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1903, Bd. XXI, S. 96—107.)

Den Verf. führten seine fortgesetzten Regenerationsstudien (vergl. Rdsch. 1902, XVII, 368) auf einen interessanten Vorgang an Torenia asiatica, der erhebliche Abweichungen von verwandten Erscheinungen zeigt. Wenn man Blätter dieser Skrophulariacee abschneidet und mit der Basis des Stieles einsetzt, so tritt sehr bald Bewurzelung am Stielende und danach an den Blättern Sproßbildung ein; „und zwar lassen sich da, im Gegensatz zu fast allen andern bisher bekannt gewordenen Fällen, keine konstanten Beziehungen der Punkte, an denen Sprosse entstehen, zu Spitze und Basis des Blattes, noch zu irgend einem äußeren Faktor erkennen." Die Epidermiszellen der morphologischen Oberseite beginnen sich zu teilen, namentlich längs der Spreitennerven durch zu diesen quer angeordnete Wände. Die Zellen fächern sich ohne Volumvermehrung, ein Prozeß, den Verf. Furchung nennt und den er jeder „nicht mehr embryonalen Zelle vor der Regeneration" zuschreibt. Die Sprosse treten dann bald als Protuberanzen über die Oberfläche vor. Alle gefurchten Zellen können sich so verhalten, doch kommt nur eine Anzahl zur Entwickelung. Obwohl die der Blattbasis oder den Hauptnerven genäherten Anlagen hierbei bevorzugt erscheinen, so ist hierin nach allem noch kein Ausdruck

der Polarität zu sehen, vor allem auch, weil die erste Anlage außer Zusammenhang mit diesem Moment erscheint. Die auf diese Weise regenerierten Sprosse gleichen durchaus normalen Achselsprossen, doch schreiten sie auffällig früh zur Blütenbildung. Bei Herrn Winklers Experimenten stammten die Blätter nun allerdings von blühenden Toreniapflanzen, und es pflegen Adventivpflänzchen von blühreifen Exemplaren allgemein früher zu blühen als solche von noch nicht blühenden; nach der Erfahrung der Gärtner sind jedoch gerade Toreniastecklinge in jedem Falle zum raschen Blühen geneigt. Deshalb vermutet Herr Winkler in seinem Experimente eine durch die Trennung der Blätter vom Mutterstock eingetretene Schwächung des vegetativen Wachstums, durch das auch sonst Blütenbildung begünstigt wird.

Die regenerative Sproßbildung bei Torenia unterscheidet sich von vielen anderen ähnlichen Fällen durch den Ort der Anlage. Nach den bekannten Untersuchungen Vöchtings (1878) ist der normale Ort der Sproßbildung an Blattstecklingen die Basis des Blattstieles oder, wenn nur ein Teil der Blattspreite verwendet wird, die durch den Schnitt an der Blattspreite geschaffene Basis. Nach diesem Typus (den wir als I bezeichnen wollen) entstehen bei den meisten Phanerogamen, wenn sie überhaupt zu dieser Vermehrungsart neigen, erst Wurzeln, dann Sprosse, und das Blatt stirbt danach ab. Einen Typus II bilden alle die Pflanzen, die an einem anderen Punkt des Stieles oder der Spreite Wurzeln und Sprosse entstehen lassen. Hierbei bevorzugen die einen auffällig den Punkt, wo die Hauptblattnerven zusammentreffen, d. i. die Ansatzstelle der Spreite an den Stiel (Stielpunkt der Spreite). So verhält sich vor allem die durch ihre Regenerationssprosse altbekannte Begonia rex, und andere Begoniaarten. Bei mehreren Begonien ist nun zwar der Stielpunkt normal der Anlagepunkt blattbürtiger Knospen. Trotzdem können sich diese bei der Regeneration nach Typus I verhalten. Steckt man z. B. Blätter von einer derartigen Form, Begonia involucrata, die vielleicht sogar schon deutliche Anlagen von Sprossen auf dem Stielpunkt trägt, isoliert mit der Stielbasis in Sand, so erscheinen bald selbst dann an der Stielbasis Regenerationssprosse, die sich lebhaft entwickeln, während das Blatt samt den Stielpunktsknospen eingeht.

Als eine weitere neben dem Fall der Begonia rex stehende Gruppe des Typus II endlich wären alle die Fälle zusammenzufassen, in denen die regenerierten Sprosse weder an der Blattbasis, noch am Stielpunkt erscheinen. Die meisten der bisher beobachteten Fälle dieser Art gehören nur scheinbar hierher, da sich in ihnen (z. B. Bryophyllum, Cardamine) hat nachweisen lassen, daß es sich nur um das Austreiben auch normal und spontan auftretender blattständiger Knospen handelt. Deshalb sind das gar keine Regenerationserscheinungen. Eine solche liegt aber bei Torenia vor, wo „infolge Isolierung Zellen, die im normalen Verlaufe der Entwickelung niemals zu Sproßanlagen geworden wären, sich zu solchen umgestalten“. Genau mit Torenia übereinstimmen unseres Wissens bisher nur zwei Fälle: Begonia quadricolor und Drosera. Alle drei verhalten sich aber in der Wurzelbildung und ihrem Verhältnis zur Sproßbildung verschieden. Isolierte Blätter von Drosera bewurzeln sich nicht, die blattständigen Sprosse entsenden aber eigene Wurzeln, so daß sie beim Absterben des Mutterblattes erhalten bleiben. Die Toreniablätter dagegen bewurzeln sich rasch, ihre Regenerationssprosse dagegen nicht. Vielleicht blühen sie gerade deshalb so rasch, weil sie mit dem Mutterblatt schon zu Grunde gehen, was teleologisch als Sorge für die Erhaltung der Art leicht begreiflich wäre. Bei Begonia quadricolor endlich bewurzeln sich Mutterblatt und Sprosse schnell, so daß letztere beim Verfaulen des ersteren erhalten bleiben. Tobler.

H. Wilfahrth und **G. Wimmer**: Untersuchungen über die Wirkung der Nematoden auf Ertrag und Zusammensetzung der Zuckerrüben. (Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, Bd. 53, Heft 564, S. 1—41.)

Schon im Jahre 1895 hat Hellriegel Untersuchungen über die Zusammensetzung von Zuckerrüben, die von Nematoden befallen waren, veröffentlicht. Er hatte gefunden, daß der Gehalt der Rüben an Stickstoff und Phosphorsäure, besonders aber an Kali, durch die Einwirkung der Nematoden verringert wird. Da aber das Material zu diesen Versuchen von Rüben stammte, die auf dem Acker geerntet waren, und man über die Nährstoffe, die ihnen auf den verschiedenen Ackern zu Gebote gestanden hatten, nicht genau orientiert war, so konnten die von Hellriegel erhaltenen Zahlen, wie er auch selbst hervorhob, keine sichere Basis bilden. Eine solche konnte aber gewonnen werden, wenn die Versuche in Gefäßen vorgenommen wurden, denen genau kontrollierbare Nährstoffmengen zugefügt wurden. „Zugleich konnte man bei diesem Verfahren eine viel umstrittene Frage behandeln, nämlich diejenige: Ist die Rübenmüdigkeit wirklich nur auf Nematoden zurückzuführen, oder spielt bei dem Nematodenschaden die Ernährungsfrage eine wesentliche Rolle? Da man bei dieser Methode die Ernährung der Rüben genau kennt, so mußte sich zweifellos feststellen lassen, ob bei einer voll und normal ernährten Rübe die Nematoden überhaupt eine Schädigung hervorbringen können. Die Ansichten über die Frage, wieweit Rübenmüdigkeit mehr eine Nematoden- oder eine Ernährungsfrage ist, gehen bekanntlich noch immer auseinander. Während zu Anfang, als die Rübenmüdigkeit zuerst auftrat, die meisten der Ernährungsfrage die Hauptrolle zugestehen wollten, wurde durch die Kühn-Liebscherschen Untersuchungen, die bekanntlich die Nematoden als Hauptursache dieser Erscheinung nachwiesen, die Wichtigkeit der Ernährung fast ganz in den Hintergrund gedrängt. Später haben andere, ganz besonders auch Hellriegel, hervorgehoben, daß man der Ernährung einen viel größeren Raum zusprechen müßte.“

Die Verfasser kultivierten daher Rüben nach der schon früher von ihnen angewendeten Methode (vergl. Rdsch. 1902, XVII, 345) in einem an sich nährstoffreichen Gemisch von Sand und Torf. Die nötigen Nährstoffe wurden je nach dem Zweck des Versuches zugesetzt, so daß die Beobachter die Ernährung in der Hand hatten. Das Nematoden-Impfmaterial wurde für jeden Topf genau abgewogen und mit dem gesamten Boden auf das sorgfältigste vermischt. Über die Gewinnung dieses Impfmaterials, sowie über den Verlauf der einzelnen Versuche muß in der vorliegenden, mit Tabellen und Abbildungen reichlich versehenen Abhandlung das Nähere eingesehen werden. Die Resultate der Untersuchung sind in folgende Sätze zusammengefaßt:

1. Durch die Nematoden wird auch bei voller Ernährung die Ernte der Rüben herabgedrückt, während die Krautmenge nahezu dieselbe bleibt; der prozentische Zuckergehalt wird unter diesen Umständen nicht erniedrigt. 2. Stehen den Rüben bei sonst reichlicher Ernährung ungenügende Kalimengen zur Verfügung, so sinkt durch die Wirkung der Nematoden die Ernte viel beträchtlicher, als es bei reicher Kaligabe der Fall ist, und der Zuckergehalt wird stark herabgedrückt. 3. Durch die Nematoden werden den Rüben alle wichtigen Nährstoffe in sehr erheblicher und in nahezu gleicher Weise entzogen. 4. Auf die Höhe des Ertrages wirkt daher nicht das Kali allein bestimmend, sondern die Gesamtdüngung, bezw. der in das Minimum geratene Nährstoff. 5. Wenn nur geringe Kalimengen vorhanden sind, entziehen die Nematoden den Rüben so viel Kali, daß dieselben das Bild des typischen Kalimangels, also geringes Gewicht, niedrige Zuckerprozente, hohe Krautprozente, namentlich auch die Kalimangelerscheinungen

an den Blättern zeigen. 6. Daß der Zuckergehalt in diesem Falle so erheblich sinkt, ist allein auf den durch die Nematoden entstandenen Kalimangel zurückzuführen; aus demselben Grunde steigen auch die Prozente Kraut in der ganzen Pflanze. 7. Durch reichliche Kalidüngung ist dort, wo Nematoden vorhanden sind, wohl dem Sinken des Zuckergehaltes vorzubeugen, nicht aber der Erniedrigung der Ernte. 8. Durch eine allgemeine zweckmäßige Überschußdüngung kann die Höhe der Ernte vielleicht erhalten bleiben, jedenfalls sinkt aber dann die Rentabilität des Rübenbaues. 9. Wenn in einem Boden, der stark nematodenhaltig ist, gleichzeitig ein niedriger Ernteertrag und ein Sinken des Zuckergehaltes der Rüben beobachtet wird, so kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Kaliarmut im Boden schließen, und es ist dann auf etwaiges Auftreten der Kalimangelerscheinungen an den Blättern zu achten. Unter solchen Umständen wäre Kalidüngung am Platze und, falls diese Erscheinungen früh genug auftreten, sogar noch schwache Kopfdüngung mit hochprozentigen Kalisalzen zu versuchen. F. M.

Literarisches.

Boris Weinberg: L'enseignement pratique de la physique dans 206 laboratoires de l'Europe, de l'Amérique et de l'Australie 126 pp. (Odessa 1902. Imprimerie „Economique".)

Eine Reihe von Erscheinungen weist darauf hin, daß im Wettstreit der Nationen nicht allein die militärischen Vervollkommnungen der einzelnen Staaten gegenseitig aufmerksam verfolgt werden, sondern daß man, namentlich seit den letzten Jahren, in einer tüchtigen Erziehung ein nicht minder entscheidendes Moment für nationale Kraft und Wehrhaftigkeit erblickt. Vor allem wird allseits dem naturwissenschaftlichen Unterricht große erzieherische Bedeutung beigelegt, wohl infolge des großen Einflusses, den die Naturwissenschaften und ihre Verwertung in der Technik auf das moderne Leben gewonnen haben. Das vorliegende Buch von Weinberg, das aus einer Studienreise und aus Mitteilungen einzelner Institutsvorstände entstanden ist, gibt eine ziffernmäßige Übersicht der äußeren Hilfsmittel, die im physikalischen Unterricht der verschiedensten Staaten zur Verfügung stehen, und erlaubt daher eine rein objektive Abschätzung des Wertes, den man dem Physikunterricht an verschiedenen Stellen der Erde beilegt.

Es verdankt seine Entstehung jedenfalls ähnlichen Gründen, wie das groß angelegte Werk des British Board of Education „Special Reports on Educational Subjects", von denen in den letzten 10 Jahren 10 dicke Bände erschienen sind, welche in den gesamten Unterricht der zivilisierten Staaten Einblick gewähren.

Wir erhalten durch Herrn Weinberg Bericht über die Entstehungszeit, Praktikantenzahl (Durchschnittswerte von fünfjährigen Perioden für die Zeit von 1865 bis 1900), die Zahl der Lehrkräfte, den Lehrbetrieb und die einzelnen regelmäßig bearbeiteten Aufgaben von 248 physikalischen Hochschullaboratorien. Es sind 139 Universitäten und Colleges aufgeführt, und zwar 25 deutsche, 19 englische, 19 nordamerikanische, 18 französische, 14 italienische, 10 österreichisch-ungarische, 8 russische, 5 belgische, 5 schweizerische, 3 australische, die bulgarische Universität Sofia, die niederländischen Groningen und Utrecht, die schwedischen Lund und Upsala, Christiania, Helsingfors, Barcelona und Valencia (Spanien), Coimbra (Portugal), ferner eine Reihe von Hochschulen für Ärzte und Tierärzte und schließlich 66 technische höhere Lehranstalten und Hochschulen, nämlich 21 deutsche, 15 russische, 14 französische, 8 englische, 3 österreichische, die Bergakademie in Mons in Belgien, Helsingfors, Lissabon und Zürich.

An den meisten physikalischen Instituten wurden erst in den Jahren 1885 bis 1890 praktische Übungen eingeführt, die Zahl der Praktikanten hat sich aber von da ab außerordentlich rasch vermehrt, im Durchschnitt hat sie sich in den Jahren 1880 bis 1900 verdreifacht, an einigen Hochschulen sogar versechs- und verzehnfacht. Die größte Gesamtfrequenz im Jahre 1900 finden wir im Northampton Institut London (500), an der Technischen Hochschule Darmstadt (311), Ingenieurschule Moskau (300), Universität Lüttich (300), Technischen Hochschule München (290), Mons in Belgien (266), Warschau (260), Newsastle on Tyne (216) und St. Petersburg (184).

Insofern der Unterricht da am besten erteilt werden kann, wo eine größere Zahl von Lehrkräften für eine verhältnismäßig kleine Zahl von Praktikanten zur Verfügung steht, ist Rußland am weitesten vorgeschritten, da dort nur bis zu 60 Herren gleichzeitig arbeiten und auf je 12 bis 20 Praktikanten ein Assistent trifft. Die bei weitem größte Zahl von gleichzeitig beschäftigten Praktikanten findet sich an der Kgl. Bayrischen Technischen Hochschule, wo im Jahre 1900 150 Herren unter Anleitung durch einen Professor und 4 Assistenten arbeiteten.

Die einzelnen in den Laboratorien zu behandelnden Aufgaben — im ganzen sind 910 aufgeführt — sind in einem besonderen Abschnitt einzeln angegeben, und es ist nicht nur angeführt, welche Aufgaben überhaupt regelmäßig gestellt werden, sondern auch, wie häufig sie eine Lösung finden. Man erhält dadurch einen interessanten Überblick über den Wert, den man den einzelnen Fächern der Physik beilegt. Schließlich sind die Lehrbücher für die praktischen physikalischen Arbeiten, geordnet nach der Häufigkeit ihrer Verwendung, aufgeführt und erfreulicherweise an der Spitze zwei deutsche Lehrbücher genannt: als erstes das erste und noch immer beste Buch „Der Leitfaden (jetzt Lehrbuch) der praktischen Physik" von F. Kohlrausch und als zweites das noch verhältnismäßig junge, aber weit verbreitete „Physikalische Praktikum" von Wiedemann und Ebert.

Die Zusammenstellung des Herrn Weinberg ist eine sehr verdienstvolle Arbeit, die nicht nur für Unterrichtsstatistiken von bleibendem Werte sein wird, sondern auch allen jenen reiches und interessantes Material auf gedrängtem Raum darbietet, welche eine planmäßige Ausgestaltung eines rationellen naturwissenschaftlichen Unterrichts für eine unabweisbare Forderung unserer Zeit halten. Karl T. Fischer.

K. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. 6. Aufl., 640 S., 8°, m. 579 Abb. (Jena 1903, G. Fischer.)

Seit dem Erscheinen der fünften Auflage des bekannten Lehrbuchs (vergl. Rdsch. XV, 1900, 425) sind nur wenige Jahre verstrichen; es sind daher größere Änderungen im Text nicht erforderlich gewesen. Die sorgfältige Durchsicht, der Verf. das Buch unterzogen hat, kommt in kleinen Zusätzen, Streichungen, präziserer Fassung einzelner Sätze allenthalben zum Ausdruck, auch eine Anzahl der Abbildungen — deren Gesamtzahl eine geringe Vermehrung erfuhr — sind durch neue ersetzt. Einzelne kleine Änderungen weist die systematische Anordnung auf, so sind z. B. die Tunicaten hinter die Brachiopoden und Bryozoen, die Rhynchocephalen an die Spitze des Kapitels über die Reptilien gestellt u. s. f. Die in der Besprechung der vorigen Auflage an dieser Stelle hervorgehobenen Druckfehler haben durchweg Berichtigung gefunden. In dem Abschnitt über die Deszendenzlehre wird eine Besprechung von Weismanns Germinalselektion und der de Vriesschen Mutationstheorie eingefügt, in dem vergleichend anatomischen Kapitel die Neuronenlehre kurz gestreift. Der die verschiedenen Formen der Fortpflanzung behandelnde Abschnitt wurde durch eine kurze Darlegung der neuerdings vom Verfasser mehrfach vertretenen Anschauungen über das Verhältnis der Befruchtung zur Fortpflanzung und über die Bedeutung der ersteren erweitert. Der Umfang des Buches ist derselbe geblieben.

Eine kleine Ausstellung rein äußerlicher Natur, die in der neuen Auflage zur Durchführung gekommene neue Orthographie betreffend, kann Referent nicht unterdrücken. Es sind nämlich größtenteils auch die lateinischen Klassen-, Familien- u. s. w., Bezeichnungen, soweit ihre Endungen verdeutscht sind, nach den Regeln der neuen deutschen Orthographie geschrieben. Abgesehen nun davon, daß dies nicht konsequent durchgeführt ist, z. B. im Register Scoleciden, Acanthocephalen, Octocorallier, sogar Krocodilier zu lesen ist, während im Text selbst das c in diesen Namen durch k ersetzt ist, daß ferner einzelne Namen (Cubomedusen, Coccidiarien u. a.) durchweg noch mit c geschrieben sind, berührt es fremdartig und störend, wenn ein und dasselbe Wort, je nachdem ihm die Endung -a oder -en angefügt wird, verschieden geschrieben ist. Auch würde, wenn c durch k ersetzt wird, konsequenterweise c vor e und i in z umzuwandeln sein. Am meisten dürfte es sich empfehlen, alle wissenschaftlich terminologischeu Bezeichnungen, gleichviel ob man ihnen eine verdeutschte Endung anfügt oder nicht, nach lateinischer Orthographie zu schreiben. R. v. Hanstein.

L. Geisenheyner: Flora von Kreuznach und dem gesamten Nahegebiet unter Einschluß des linken Rheinufers von Bingen bis Mainz. Zweite Auflage. (Kreuznach 1903, Ferd. Harrach.)

Der als genauer Erforscher der Pflanzenwelt des Nahegebietes wohlbekannte Verfasser hat diese Flora besonders mit Rücksicht auf den Gebrauch in Schulen und auf Exkursionen bearbeitet. Er gibt zunächst eine Übersicht zur Bestimmung der Pflanzenklassen. Dieser folgt die Tabelle zur Bestimmung der Familien der einzelnen Klassen in Form eines Bestimmungsschlüssels. Danach werden die einzelnen Familien behandelt. Wenn die Familie mehrere Gattungen enthält, wird erst eine Bestimmungstabelle derselben gegeben, die bei den Familien mit einer Gattung fortfällt, so daß z. B. der Schüler mit der Familie der Oxalideen gleich auch die Gattung Oxalis bestimmt hat und daher von derselben nicht erst besondere Merkmale erörtert werden. Dasselbe gilt von den Gattungen, bei denen die Arten ebenfalls in Form von Bestimmungsschlüsseln beschrieben werden. Bei jeder Art sind die Blütezeit und ihr allgemeines Auftreten und bei den selteneren Arten noch spezielle Standorte angegeben. Die Beschreibungen sind scharf und bestimmt und in allgemeinverständlicher Sprache gehalten.

Aufgenommen sind nicht nur die wild im Gebiete vorkommenden Arten, sondern auch alle häufiger in den Gärten im Freien gezogenen Pflanzen. Nach einiger Übung kann daher der Schüler und Pflanzenfreund sich durch das Buch leicht und sicher über die ihm im Nahegebiete aufstoßenden Pflanzen orientieren und dieselben bestimmen. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. Juni. Herr Prof. Friedrich Berwerth erstattet den dritten Bericht über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südflügel des Tauerntunnels. — Herr Franz Baron Nopcsa jun. übersendet eine Mitteilung bezüglich des Inhaltes seiner am 7. Mai l. J. vorgelegten Abhandlung: „Dinosaurierreste aus Siebenbürgen III (Weitere Schädelreste von Mochlodon)". — Herr Prof. Dr. Anton Wassmuth macht eine Bemerkung zu seiner am 7. Mai l. J. vorgelegten Abhandlung „Über die bei der Biegung von Stahlstäben beobachtete Abkühlung". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Arbeiten: I. „Über die Darstellung des Crotonaldazins und dessen Umlagerung in Methylpyrazolin" von Stabsarzt Dr. Jaroslav Hladik. II. „Über Gärungsamylalkohol" von Anton Kailan. — Herr Hofrat J. Wiesner legt eine Arbeit von Herrn Adolf Peter vor: „Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane der Gattung Boswellia."

Sitzung vom 12. Juni. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von Dr. R. v. Hasslinger: „Der sogenannte kohlige Rückstand von der Destillation des Schwefels ist ein Eisenkarbid." — Herr Dr. Adolf R. Michniewicz in Czernowitz übersendet eine Abhandlung: „Die Lösungsweise der Reservestoffe in den Zellwänden der Samen bei ihrer Keimung." — Herr Prof. E. v. Oppolzer überreicht: I. „Definitive Resultate aus den Prager Polhöhenmessungen von 1889 bis 1892 und von 1895 bis 1899. Auf öffentliche Kosten herausgegeben von Prof. Dr. L. Weineck." Prag 1903. II. „Die Polhöhe von Prag nach den in den Jahren 1889 bis 1892 und 1895 bis 1899 nach der Horrebow-Talcattschen Methode von L. Weineck, G. Gruss, R. Spitaler, R. Lieblein und E. v. Oppolzer angestellten Beobachtungen, bearbeitet von Dr. Egon Ritter v. Oppolzer." Prag 1903. — Herr Friedrich Aug. Otto in Düsseldorf übersendet eine weitere Mitteilung über „die Auflösung des irreduziblen Falles der Cardanischen Formel". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit von G. Mossler: „Überführung des dem Isobutyraldol entsprechenden 1,3-Glykols in ein isomeres 1,4-Glykol." — Herr Hofrat E. v. Mojsisovics überreicht den „Allgemeinen Bericht und Chronik der im Jahre 1902 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben".

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 8. Juni. Dem Kartelltag in München hat der Herr Sekretär der phil.-hist. Klasse, Herr Windisch, beigewohnt und dabei auch an den die math.-phys. Klasse betreffenden Kommissionssitzungen teilgenommen. Den von Herrn Windisch an seinen Stellvertreter, Herrn Lipsius, erstatteten Bericht teilt dieser der math.-phys. Klasse mit, und er legt einen vorläufigen Entwurf zu einer internationalen Organisation für luftelektrische Forschungen vor. — Der Sekretär erstattet Bericht über die in London abgehaltene Komiteesitzung der internationalen Assoziation der Akademien und über die Sitzung der von der Assoziation beschlossenen Gehirnkommission. Letztere Kommission schlägt den Akademien vor, behufs speziellerer Bearbeitung von Organisationsplänen eine Zentralkommission, bestehend aus den Herren Ehlers, Flechsig, Golgi, His, Munk, Obersteiner und Waldeyer, niederzusetzen. — Die Klasse stimmt dem gestellten Antrag bei. — Herr Neumann teilt einen Aufsatz mit von Herrn M. Krause: „Über Fouriersche Reihen mit zwei veränderlicheu Größen." — Herr Wiener teilt eine Notiz mit von Herrn Karl Bädeker: „Über einen Versuch, eine Einwirkung ultravioletten Lichtes auf den elektrischen Widerstand der Metalle zu finden."

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 juillet. J. Boussinesq: Sur un mode simple d'écoulement des nappes d'eau d'infiltration à lit horizontal avec rebord vertical tout autour, lorsqu'une partie de ce rebord est enlevé depuis la surface jusqu'au fond. — A. Haller et F. March: Sur de nouvelles synthèses effectuées au moyen de molécules renfermant le groupe méthylène associé à un ou deux radicaux négatifs. Action de l'épichlorhydrine sur les éthers acétonedicarboniques sodés III. — A. Laverau: De l'action du sérum humain sur les Trypanosomes du Nagana, du Caderas et du Surra. — L. Guignard: Remarque sur la formation du pollen chez les Asclépiadées. — Laussedat: Sur un moyen rapide d'obtenir le plan d'un terrain en pays de plaines, d'après une vue photographique prise en ballon. — G. Eiffel: Expériences sur la résistance de l'air. — F. Fraichet adresse un Mémoire portant pour titre: „Nouvelle méthode d'essai des métaux magnétiques". — H. Arnaud adresse un Mémoire intitulé: „Étude sur quelques Rosacées, ou plantes

prétendues telles. — Le Secrétaire perpétuel signale un opuscule de M. Ch. Lallemand, intitulé: „Volcans et tremblements de terre, leurs relations avec la figure du globe". — Jean Mascart: Perturbations séculaires d'importance secondaire. — E. Blutel: Sur les lignes de courbures de certaines surfaces. — De Séguier: Sur les groupes de Mathieu. — S. Zaremba: Sur les fonctions fondamentales de M. Poincaré et la méthode de Neumann pour une frontière composée de polynomes curvilignes. — L'abbé Rousselot: Sur le caractéristiques des voyelles, les gammes vocaliques et leurs intervalles. — C. Maltézos: Sur une espèce d'oscillation de la perception chromatique. — Ch. Ed. Guillaume: Conséquences de la théorie des aciers au nickel. — Ariès: Sur la diminution du potentiel pour tout changement spontané dans un milieu de température et de pression constantes. — Houllevigue: Action de l'iode sur les pellicules de cuivre obtenues par ionoplastie. — A. Leclère: Simplification de l'analyse des silicates par l'emploi de l'acide formique. — J. Aloy: Sur les conditions de production et de stabilité de l'acide hyposulfureux. — A. Villiers: Sur l'éthérification des hydracides. — P. Lemoult: Sur l'acétylène bibromé: purification, cryoscopie, analyse. — Em. Bourquelot et Herissey: Sur la lactase. — Jules Schmidlin: Action du sodium sur le tetrachlorure de carbone et la benzine chlorée: formation de triphénylméthane et d'hexaphényléthane. — L. Bouveault et G. Blanc: Préparations des alcools primaires au moyen des acides correspondants. — Léon Brunel: Oxyde d'éthylène du β-cyclohexanediol-1,2 et dérivés. — Ch. Blarez: Sur la teneur des vins mistelles et des autres vins, en acides solubles dans l'éther, comme moyen de différenciation. — Chrétien et Guinchant: Chaleur de neutralisation de l'acide ferrocyanhydrique: chaleur de formation de ses combinaisons avec l'éther et l'acétone. — H. Cousin: Sur les acides gras de la lécithine de l'œuf. — Maurice Nicloux: Injection intraveineuse de glycérine; dosage de la glycérine dans le sang élimination par l'urine. — L. Lindet: Les hydrates de carbone de l'orge et leurs transformations au cours de la germination industrielle. — F. Marceau: Recherches sur la constitution et sur la structure des fibres cardiaques chez les Vertébrés inférieurs. — Ed. Grynfeltt: Sur la capsule surrénale des Amphibiens. — E. Bataillon: La segmentation parthénogénétique expérimentale chez les œufs de Petromyzon Planeri. — H. Matte: Le mériphyte chez les Cycadacées. — Émile Haug: Sur deux horizons à Céphalopodes de Dévonien supérieur dans le Sahara oranais. — Paul Bois: Sur les variations de la Meuse à l'époque quaternaire. — L. Maquenne: Sur la rétrogradation de l'empois d'amidon. — R. Sazerac: Sur une bactérie oxydante, son action sur l'alcool et la glycérine. — F. Maignon: La production du glucose, sous l'influence de la vie asphyxique, par les tissus du Bombyx mori, aux diverses phases de son évolution. — Abelous et H. Ribaut: Sur la production d'hydrogène sulfuré par les extraits d'organes et les matières albuminoïdes en général. — J. Thoulet: Étude de la circulation marine. — V. Génin adresse une Note intitulée: „Calcul rapide du mouillage et de l'écrémage du lait".

Royal Society of London. Meeting of May 28. The following Papers were read: „On the Bending of Waves round a Spherical Obstacle". By Lord Rayleigh. — „Sur la diffraction des ondes électriques, à propos d'un Article de M. Macdonald". By Professor H. Poincaré. — „On the Theory of Refraction in Gases". By G. W. Walker. — „An Analysis of the Results from the Kew Magnetographs on Quiet Days during the Eleven Years 1890 to 1900, with a Discussion of certain Phenomena in the Absolute Observations". By Dr. C. Chree. — „On a Remarkable Effect produced by the Momentary Relief of Great Pressure". By J. Y. Buchanan. — „Evolution of the Colour-pattern and Orthogenetic Variation in certain Mexican Species of Lizards with Adaptation to their Surroundings". By Dr. H. Gadow. — „Researches on Tetanus. Preliminary Communication". By Professor Hans Meyer and Dr. F. Ransom. — „The Hydrolysis of Fats in vitro by Means of Steapsin". By Dr. J. Lewkowitsch and Dr. J. J. R. Macleod. — „On the Optical Activity of the Nucleic Acid of the Tymus Gland". By Professor A. Gamgee and Dr. W. Jones. — „Note on the Effect of Extreme Cold on the Emanations of Radium". By Sir W. Crookes and Professor J. Dewar. — „On the Adaptation of the Pancreas to Different Food-stuffs. Preliminary Communication". By F. A. Bainbridge.

Vermischtes.

In der Absicht, aus dem Verhalten der Spektrallinien in den Spektren der Sterne Anhaltspunkte zur Beurteilung der physischen Beschaffenheit dieser Sterne zu gewinnen, haben Sir William Huggins und Lady Huggins seit einer Reihe von Jahren zeitweise Laboratoriumsversuche über das Magnesiumspektrum und seine Änderungen unter bestimmten Versuchsbedingungen ausgeführt. Da es noch einige Zeit dauern wird, bevor die Versuche zum Abschluß und zur Veröffentlichung kommen werden, geben Herr und Frau Huggins einen vorläufigen kurzen Bericht über die bisherigen Ergebnisse ihrer Laboratoriumsarbeiten. Hiernach hat den größten Einfluß auf das Magnesiumspektrum die größere oder geringere Plötzlichkeit des Entladungsstoßes, während die Menge und die elektromotorische Kraft nur in geringem Grade den Charakter der Linien umgestalten. Sieben photographische Bilder von Magnesiumspektren zeigen die Änderungen der Hauptlinie λ 4481 bei Benutzung verschiedener Stromstärken, Einschaltung von Leydener Flaschen und von Selbstinduktion in den Entladungskreis. Eine Erklärung der Beobachtungen und ihre Verwendung für die Sternspektroskopie ist noch nicht erreicht. (Astrophysical Journal 1903, XVII, 145.)

Über die Mengen der neuentdeckten Gase in der Atmosphäre waren einige Schätzungen aufgestellt (Rdsch. 1902, XVII, 184), die jedoch nur auf sehr unsichere tatsächliche Daten gestützt waren. Herrn Ramsays Bemühungen richteten sich daher auf die Gewinnung mehr zuverlässiger Messungen, deren Ergebnisse bezüglich des Gehaltes der Atmosphäre an Krypton und Xenon er der Royal Society jüngst mitgeteilt hat. Auf die Wiedergabe der Reihe von Messungen, die zu dem Ziele geführt haben, soll hier nicht eingegangen werden; bemerkt sei nur, daß zunächst gemessen wurde, wieviel von einer bestimmten großen Luftmasse durch den Hampsonschen Verflüssiger in Flüssigkeit umgewandelt werde, und daß diese verflüssigte Luft mit ihrer infolge der verschiedenen Kondensierbarkeit der einzelnen Bestandteile der atmosphärischen Luft bedingten, abweichenden Zusammensetzung zu den Messungen verwendet wurde. Das Ergebnis war, daß von 191,1 kg Luft, welche durch den Apparat hindurchgeleitet worden, 11,3 kg oder 5,91% verflüssigt wurden; diese enthielten 21,3 g Argon (oder 0,0118% der gasförmigen und 0,1885% der flüssigen Luft), 0,0028 g Krypton oder 0,000014 Gewichtsprozente der gasförmigen Luft und 0,0005 g Xenon oder 0,0000026 Gewichtsprozente. Der Gehalt an Krypton beträgt somit dem Gewichte nach 1 Teil auf etwa 7 Millionen Luft und dem Volumen nach 1 Teil auf 20 Millionen. Der Gehalt an Xenon gleicht dem Gewichte nach 1 Teil auf 40 Millionen Luft, dem Volumen nach 1 Teil auf 170 Millionen Teilen Luft. — Die bei dieser Untersuchung gewonnene Menge reinen Kryptons genügte und wurde verwendet zu einer Neubestimmung der Dichte dieses Gases, welche einen mit dem früher gemessenen sehr gut übereinstimmenden Wert, nämlich 40,81 (bezogen auf O = 16) ergab. Hieraus folgt das Atomgewicht des Kryptons = 81,62 (früher 81,28), was in Übereinstimmung ist mit seiner Stellung im periodi-

schen System zwischen Brom 80 und Rubidium 85. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 421—426).

Die jüngst hier erwähnte Mitteilung der Herren Lummer und Pringsheim über erfolgreiche Versuche, die anomale Dispersion an Metalldämpfen nachzuweisen (Rdsch. XVIII, 1903, 351), veranlaßte Herrn H. Ebert, kurz über seine in gleicher Richtung seit zwei Jahren ausgeführten Versuche zu berichten, die gleichfalls zu beachtenswerten, positiven Ergebnissen geführt haben. Wesentlich bei den Versuchen ist das Fernhalten von Oxydationen der Metalldämpfe, welche daher zweckmäßig in einer Wasserstoffatmosphäre untersucht werden. Zur Herstellung möglichst regelmäßiger Dampfprismen verwendet Herr Ebert zwei unter starkem Druck schräg gegeneinander gerichtete Ströme vorgewärmten Wasserstoffs, die zu beiden Seiten des das verdampfende Metall enthaltenden Schiffchens in den Beobachtungsofen eindringen und durch den Schornstein des Daches entweichen. Die Verdampfung des Metalls wird durch die Hitze eines Gebläses oder eines elektrischen Bogens erzielt, und bei richtiger Regulierung der Dampfzufuhr zur Abfuhr sowie bei passender Richtung der beiden schrägen Wasserstoffströme erhält man ein regelmäßiges Metalldampfprisma, dessen Beobachtung leicht ausführbar ist. Herr Ebert beschreibt als Beispiel für ein mit dem geschilderten Apparate photographisch aufgenommenes Spektrum das des Kaliumdampfes und gibt eine Abbildung des Spektralbildes, aus welcher man sieht, „wie nicht nur in der unmittelbaren Nachbarschaft der eigentlichen, den Emissionslinien $K\alpha$ und $K\beta$ entsprechenden Absorptionsgebieten die die anomale Dispersion charakterisierende Verbiegung des kontinuierlichen Spektrums des Flammenbogens Platz gegriffen hat, sondern wie namentlich im Rot der ganze infrarote Teil des Spektrums aus seiner ursprünglichen Lage nach oben gehoben und ebenso der nach dem Blau hin angrenzende Teil ganz tief nach unten heruntergebogen worden ist". Bei $K\beta$ ist die gleichzeitig sichtbare Verschiebung weit weniger ausgesprochen. Die Natriumlinie ist in dem Spektrum gleichfalls sichtbar, aber merkwürdigerweise mit umgekehrter Verschiebung der benachbarten Spektralränder. Herr Ebert hat durch seine bisherige Erfahrung die Überzeugung gewonnen, „daß das Phänomen der anomalen Dispersion eine ganz allgemeine Eigenschaft aller elektiv absorbierenden Medien, insbesondere aber der Metalldämpfe ist, bei denen den hellen Emissionslinien bei geeigneter Versuchsanordnung außerordentlich ausgesprochene Maxima der Absorption entsprechen." Die noch fortgesetzten Versuche sollen später eingehender, namentlich bezüglich ihrer Konsequenzen für die Sonnenphysik, veröffentlicht werden. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrgang IV, S. 473—476.)

Bei ihren bisher noch nicht abgeschlossenen Versuchen über die radioaktive Emanation vom Erdboden beobachteten die Herren J. Elster und H. Geitel, daß ein isolierter Schirm von Sidotblende in einem dunklen, mit Erdemanation erfüllten Raume, nachdem er zwei Stunden lang auf einem negativen Potential von 2000 Volt gehalten worden war, leuchtend wurde. Bei genauerer Prüfung des Schirmes mit ausgeruhten Augen ergab sich, daß er nicht gleichmäßig erhellt war, sondern daß die Lichtintensität der einzelnen Partieen der leuchtenden Fläche einem steten Wechsel unterworfen ist. Mittels einer Lupe bemerkte man, daß das Flimmern des Schirms durch ein Gewimmel diskreter leuchtender Pünktchen bewirkt wird, von denen jedes nur momentan aufblitzt. Man empfängt beim Betrachten der Fläche mit einem Vergrößerungsglase ganz den Eindruck, als schaue man durch ein Teleskop nach einem Sternhaufen, dessen einzelne Sterne aufblitzen, um sofort wieder in den schwarzen Hintergrund zu verschwinden (vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 383). Dieses szintillierende Leuchten des Schirms war noch deutlicher auch im nicht ganz dunklen Raume wahrnehmbar bei Verwendung des Gieselschen „Emanationskörpers"; es wurde durch Einwirkung von rotem Licht nicht ausgelöscht und unterschied sich hierdurch von der durch Belichtung erregten Phosphoreszenz. Ein Leuchtschirm aus Calciumwolframat wurde nach einstündiger Exposition zwar dauernd leuchtend, zeigte aber nicht das Szintillieren der Zinkblende. Ein über den leuchtenden Schirm fortgeleiteter Luftstrom von geringer Geschwindigkeit hatte auf das Leuchten keinen Einfluß. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 439.)

Der deutsche Mechanikertag wird in diesem Jahre zu Ilmenau am 14., 15. und 16. August stattfinden. Nähere Auskunft erteilen der Geschäftsführer der Deutschen Gesellsch. f. Mechanik u. Optik, Herr A. Blaschke (Berlin W. 30, An der Apostelkirche 7 b), und der Geschäftsführer des Ortsausschusses, Herr O. Wagner in Ilmenau, Wörthstraße 14.

Personalien.

Ernannt: Technischer Rat im Patentamt Johann Sahulka zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Wien; — Dr. Leonhard W. Williams zum außerodentlichen Professor der Biologie an der Brown University; — Dr. Raymond P. Pond zum Professor der Botanik und Pharmakognosie an der Northwestern University; — Dr. John C. Hemmeter zum Professor der Physiologie an der University of Maryland.

Habilitiert: Privatdozent der Technischen Hochschule in Graz Franz Hemmelmayr Edler von Augustenfeld für Chemie an der Universität daselbst; — Dr. Ernst Börnstein für „Feuerungs- und Heizungskunde" an der Technischen Hochschule in Berlin.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im September 1903 stattfinden:

Tag	Stern	Gr.	AR	Dekl.	Periode
14. Sept.	S Ceti . . .	7.5.	0h 19,0m	— 9° 53′	321 Tage
16. „	R Leonis min.	7.	9 39,6	+ 34 58	370 „
26. „	S Ursae maj.	7.5.	12 39,6	+ 61 38	226 „
30. „	R Cygni . .	6,5.	19 34,1	+ 49 58	426 „

Ein zweiter weißer Fleck auf dem Saturn wurde am 9. Juli von Herrn Denning bemerkt und am 12. Juli wieder beobachtet. Der Fleck steht nördlich vom Saturnsäquator und ist recht hell im Vergleich zum benachbarten dunklen Zonenstreifen, daher auch ziemlich leicht zu sehen. Die gegenwärtigen Bewegungen auf dem Saturn scheinen über einen bedeutenden Teil der Planetenoberfläche sich zu erstrecken und sind auffälliger als die Fleckengebilde, die in einer längeren Reihe vorangegangener Jahre sich auf dem Saturn gezeigt haben. (Nature, No. 1759.)

Herr W. S. Adams, Astronom an der Yerkes-Sternwarte, hat aus seinen Spektralaufnahmen für beide Komponenten des rasch laufenden Doppelsterns 61 Cygni die nämliche Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie, — 63 km, abgeleitet, ein neuer Beweis für die physische Zusammengehörigkeit der zwei Sterne. Für den Hauptstern hatte Belopolsky 1895 die radiale Geschwindigkeit zu — 54 km ermittelt. Die Geschwindigkeit von ε Ursae maj. hat seit ihrer Bestimmung durch die Herren Vogel und Scheiner in Potsdam 1889 bis jetzt von — 30 km auf — 9 km abgenommen. β Scorpii und ε Herculis erwiesen sich als spektroskopische Doppelsterne mit starken Änderungen der Bewegungen längs der Sehrichtung. (Juliheft des Astrophysical Journal.)

Es sei hier noch kurz auf die Erscheinung der Perseidensternschnuppen vom 9. bis 12. August hingewiesen! A. Berberich.

Berichtigung.

In Nr. 28, S. 356 ist beim Abdruck der Fig. 6 unten und oben verwechselt worden.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 6. August 1903. Nr. 32.

Zur Geschichte der Calciumlinien im Sonnenspektrum und in Sternspektren.

Von **A. Berberich** (Berlin).

In den Spektren der Sonne und vieler Fixsterne spielen die Calciumlinien *H* und *K* eine große Rolle. Namentlich treten diese Lichtgattungen in gewissen Protuberanzen und in den Fackeln so stark hervor, daß an diesen Stellen die Lichtemission die Absorption bisweilen übertrifft und daß die dunklen Linien *H* und *K* in der Mitte wieder umgekehrt, das heißt hell, erscheinen. Schon vor zehn Jahren haben die Herren Deslandres in Paris und Hale in Chicago (Rdsch. VII, 475; VIII, 113) begonnen, die Sonnenscheibe im Lichte der einen oder anderen Calciumlinie zu photographieren, indem sie vor dem Sonnenbilde im Fernrohre einen feinen Spalt vorüberführen, hinter diesem ein Spektrum erzeugen und dies bis auf die betreffende Linie abblenden. Der helle Mittelteil der Calciumlinien muß von Dampfmassen stammen, die hoch in der Sonnenatmosphäre schweben, deren Licht also keine wesentliche Absorption in noch höheren Atmosphärenschichten erfährt. Das Niveau jener Dämpfe müßte ungefähr das gleiche sein, das bei Finsternissen bei Beginn und Ende der Totalität auf eine oder wenige Sekunden hindurch sichtbar und unter der Bezeichnung Chromosphäre bekannt ist. In manchen Protuberanzen scheinen die Calciumdämpfe ähnliche Höhen über dem Sonnenrande zu erreichen wie die Wasserstoff- und Heliummassen. Mit dieser scheinbaren Leichtigkeit wollte sich noch niemals die Tatsache recht vereinigen lassen, daß das Atomgewicht des Calciums so hoch ist im Vergleich zu dem des Wasserstoffs.

Sodann mußte es auch befremdlich erscheinen, daß nur die Linien *H* und *K* außer einigen wenigen anderen, die aber viel schwächer sind, bis in so hohe Schichten der Sonnenatmosphäre reichen, dagegen zahlreiche andere Spektrallinien desselben Metalles, die sonst sehr kräftig sind, ebenda gänzlich fehlen. Diesen Gegensatz hat schon vor dreißig Jahren der amerikanische Astronom Young hervorgehoben; dieser fand die im normalen Calciumspektrum sehr intensive blaue Linie λ 4227 zwanzig- bis dreißigmal seltener in der Chromosphäre als die *H*- und *K*-Linien, und ähnlich ist daher auch das Intensitätsverhältnis anzunehmen.

Diese Verschiedenheit im Verhalten einzelner Linien im Spektrum des gleichen Stoffes könnte allerdings eine einfache Aufklärung durch die von Herrn W. H. Julius (Utrecht) aufgestellte Theorie finden, wonach die hellen Linien der Chromosphäre wie das Licht der Protuberanzen und sonstigen Eruptionen am Sonnenrande nichts weiter als die Folge anomaler Lichtbrechung innerhalb der Photosphäre darstellen (Rdsch. XV, 625). So wie nachgewiesenermaßen der Natriumdampf die Lichtgattungen von nahe gleicher Wellenlänge, wie die der gelben *D*-Linien, abnorm stark bricht, könnte auch der Calciumdampf stark ablenkend einwirken auf das Licht, das im Spektrum unmittelbar neben den Linien *H* und *K* liegt, während die anomale Brechung gering wäre für Licht in der Nachbarschaft anderer Linien. Damit würde alles Wunderbare im Verhalten des Calciums verschwinden. Das außerhalb des scheinbaren Sonnenrandes befindliche Calciumlicht würde gar nicht von ebendaselbst vorhandenem Calciumdampfe stammen, es wäre Licht aus den tieferen Sonnenschichten, das auf seinem Wege gegen die Oberfläche eine starke anomale Brechung erlitten hätte und deshalb uns einen falschen Ursprungsort anzeigte. Es wäre von hohem Interesse und für die genannte Theorie, für die im übrigen schon manche Gründe sprechen, von größtem Werte, wenn sich experimentell eine solche anomale Dispersion des Calciumdampfes nachweisen ließe.

Eine ungleiche anomale Dispersion für verschiedene Calciumlinien wäre sehr wohl denkbar, da die Linien dieses Stoffes auch in anderer Hinsicht in zwei Gruppen zu zerfallen scheinen. Als die Herren W. J. Humphreys und J. F. Mohler vor acht Jahren den Einfluß experimentell untersuchten, welchen der Dampfdruck auf die Wellenlängen der Spektrallinien ausübt (Rdsch. XI, 337), und damals zuerst zeigten, daß Linienverschiebungen nicht ausschließlich die Folge von Bewegungen der Lichtquelle zu sein brauchen, fanden sie beim Calcium eine merkwürdige Ausnahme der bei den sonst untersuchten Elementen gültigen Regel, daß für jedes einzelne Element die vom Dampfdruck erzeugten Verschiebungen den Wellenlängen der Spektrallinien proportional sind. Die Verschiebung der Linien *H* und *K*, sowie einiger anderer war nämlich nur halb so groß als (im Verhältnis) die Verschiebung der blauen Linie λ 4226,9 und einiger Linien im Gelb. Diese Physiker verwiesen zugleich auf die sonstigen

Gegensätze beider Liniengruppen, von denen die letztere schon im gewöhnlichen Flammenspektrum auftritt, während die *H*- und *K*-Linien erst bei der intensiveren inneren Molekularbewegung beim elektrischen Bogen- und beim Funkenlicht erscheinen.

Daraufhin hat Herr Huggins Beobachtungen über das Calciumspektrum veröffentlicht, wie dieses bei verschiedenen Versuchsbedingungen mit dem elektrischen Funken erzeugt worden war (Rdsch. XII, 602). Die Spannung des Funkens war immer gering und nahezu gleich, dagegen war die Menge des leuchtenden Calciumdampfes verschieden. Der Schluß, zu dem Herr Huggins gelangt ist, lautete, daß mit abnehmender Menge des Calciumdampfes die blaue Linie λ 4227 nebst ihren „Verwandten" immer mehr zurücktritt und daß die Linien *H* und *K* als letzte Anzeichen nur noch spurweise vorhandenen Calciumdampfes übrig bleiben. Daß sich äußerst geringe Mengen chemischer Elemente durch das Spektrum verraten, ist eine schon von den Begründern der Spektroskopie entdeckte Tatsache. So konnte man auch mit der Hugginsschen Folgerung sich für befriedigt erklären, daß nur ganz geringe Calciummengen in den höheren Schichten der Sonnenatmosphäre nötig sind, um die *H*- und *K*-Linien und eben diese Linien allein zu geben. Die Möglichkeit war ja nicht zu bestreiten, daß so geringe Mengen dieses Metalles durch andere rasch emporsteigende Gase, wie etwa Wasserstoff, mitgerissen würden. Für das verschiedene Aussehen der Calciumlinien in den Spektren verschiedener Sterne gaben die erwähnten Versuche die gleich einfache Deutung, daß diese Verschiedenheit von der ungleichen Menge Calciumdampfes in den Atmosphären jener Sterne herrührt. Immerhin mußte man es als eine besondere Eigentümlichkeit dieses Stoffes gelten lassen, daß einzelne seiner Linien solche hohe Intensität besitzen, daß sie hervorragende Bestandteile eines Sternspektrums bilden können, obschon die leuchtende Dampfmenge nur unbedeutend sein kann im Vergleich zur Menge sonstiger Stoffe.

Diese Auszeichnung wird dem Calcium jetzt aber ernstlich streitig gemacht durch Untersuchungen des Herrn J. Trowbridge, Professor an der Harvard-Universität (Rdsch. XVIII, 318). Schon auf Grund vorläufiger Versuche kam er auf die Vermutung, daß einzelne mit Calciumlinien zusammenfallende Linien gar nicht diesem Metalle angehörten. Selbst wenn das Glas Calcium enthalten hätte, so wäre doch die Dauer der Funkenentladung in den benutzten Geißlerröhren zu kurz gewesen, um Glasteile zum Leuchten zu bringen. Mit Quarzröhren und metallischen Poldrähten erhielt er jene vermeintlichen Calciumlinien ebensowohl wie mit Glasröhren. Er erhielt die Linien nicht bei hochgespannter Funkenentladung zwischen gewissen Metallen, während ähnliche Funken zwischen anderen Metallen, wie reinem Silber, Platin und Iridium, die Linien zeigten. Wie Herr Trowbridge annahm, haben im ersteren Falle verflüchtigte Teilchen der Metalle den Funken ein leitendes Medium geliefert, während bei den Versuchen mit den schwer flüchtigen Metallen irgend ein gasförmiger Bestandteil der Atmosphäre als Leiter gewirkt und, stark erhitzt, die fraglichen Linien gezeigt habe. Vorgefunden wurden sowohl die Linien *H* (λ 3968,2) und *K* (λ 3933,8), wie auch die blaue „Calciumlinie" λ 4226,9. Vielleicht sind hier mehrere Gase im Spiele, wie ja Herr Trowbridge auf Grund seiner Versuche glaubt, daß einige dem Silicium zugeschriebene Linien ihren Ursprung einem Gase verdanken. In den *H*-*K*-Linien vermutet Herr Trowbridge direkt Sauerstofflinien. Dann hätte man, wenn diese Ansicht richtig wäre, einen ganz neuen Beweis für das Vorkommen des Sauerstoffs auf der Sonne und auf den Sternen. Auf alle Fälle wäre es viel leichter begreiflich, daß ein leichtes Gas in hohen Atmosphärenschichten auf der Sonne hellglänzende Strahlen aussendet als ein so schwerer Metalldampf, wie der des Calciums. Wenn nicht die Juliussche Theorie der anomalen Dispersion sich anwendbar erweisen sollte auf das Vorkommen von vermeintlichem Calciumlicht im Spektrum der Sonne und in Sternspektren, dann würde man aus den Versuchen des Herrn Trowbridge die Lösung des recht verwickelten Calciumrätsels erhoffen dürfen. A. Berberich.

P. Lenard: Über den elektrischen Bogen und die Spektren der Metalle. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 636—650.)

Daß die Emissionsspektren der Elemente Schwingungsmöglichkeiten ihrer Atome darstellen, ist nach den Erfolgen der Spektralanalyse nicht zu bezweifeln; erstaunlich aber ist die ungeheure Zahl der möglichen Schwingungsweisen, die ein und demselben Atom nach dem Linienreichtum eines vollständigen Metallspektrums zuzurechnen sind, und es entsteht die Frage, ob die gesamte Zahl dieser Schwingungsmöglichkeiten jederzeit in jedem Atom des betreffenden Elementes vorhanden sei. Zwar haben gewisse Erscheinungen der Kathodenstrahlen gezeigt, daß die Atome der Materie einen inneren Aufbau mit vielen Bewegungsmöglichkeiten aufweisen müssen, andererseits aber hat die Erkenntnis, daß das Liniengewirre der Spektren sich in regelmäßig gebaute Linienserien auflösen lasse, von denen jede unendlich viele Linien enthalten könne, gelehrt, daß unmöglich für jede Spektrallinie ein schwingungsfähiger Teil im Atom vorhanden sein könne. Vielmehr haben die neuesten einschlägigen Untersuchungen zu der Annahme geführt, daß je eine ganze Linienserie von einem und demselben schwingungsfähigen System emittiert werde, so daß nur so viel Systeme im Atom als Serien im Spektrum anzunehmen wären, und obige Frage würde nun lauten, ob jederzeit in jedem Atom eines Elementes so viele schwingungsfähige Atome vorhanden sind als Serien in seinem Spektrum, oder ob jedes erregte Atom gleichzeitig alle Serien seines Spektrums emittiere.

„Die folgenden Beobachtungen liefern, in einfachster Auffassung, eine verneinende Antwort auf diese

Frage, indem sie zeigen, daß der metallhaltige elektrische Bogen — eine der wenigen Lichtquellen, in welchen beispielsweise die Alkalien ihr bekanntes Spektrum vollständig liefern — aus einzelnen Schichten besteht, deren jede nur eine einzige Spektralserie des betreffenden Metalles emittiert."

Untersucht man das vergrößerte Bild eines natriumhaltigen Bogens mit dem Taschenspektroskop, so findet man, daß im Saume des Bildes nur Na_a', die einzige sichtbare Linie der Hauptserie, erscheint, während die Linien der beiden Nebenserien nur im Inneren des Bildes und stellenweise in wechselnder relativer Intensität gefunden werden. Wegen der stets wechselnden Form und Lage des Bogens muß für weitere Aufschlüsse ein möglichst verkleinertes, reelles Linsenbild des Bogens und ein Spektroskop ohne Spalt mit genügend starker Dispersion und Vergrößerung angewendet werden: Mit diesem „Objektivspektroskop" sieht man nämlich so viele Bilder des elektrischen Bogens, als Lichtarten in seiner Emission enthalten sind, jedes Bild zeigt die Lage des Emissionszentrums der betreffenden Lichtart.

Über den Bogen selbst schickt Herr Lenard einige Angaben voraus, welche dessen Aussehen beim Betrachten mit freiem Auge oder durch dunkle Gläser betreffen. Der Bogen besteht nach denselben stets aus zwei Flammen, deren jede aus einer der Kohlen hervortritt, die einander zustreben und mehr oder weniger mit einander verschmelzen. Die Flammen sind um so kräftiger, ihre Verschmelzung um so geringer, je höher die Stromstärke. Bei der Untersuchung standen sich die Elektroden vertikal gegenüber, die positive Kohle war meist unten, ausgehöhlt, und die Höhlung mit dem Metallsalz gefüllt. Ausziehen des Bogens war zur vollen Entwickelung der Flammen vorteilhaft.

Am natriumhaltigen Bogen erscheinen nun im Objektivspektroskop die Flammen der Hauptserie am größten; bedeutend kleiner erscheinen die Flammen der ersten Nebenserie und wieder bedeutend kleiner die Flammen der zweiten Nebenserie. Dasselbe wurde mit Lithium beobachtet. Nur bei der Hauptserie müssen die obere und untere Flamme sich berühren, wenn nicht sofort Erlöschen des Bogens eintreten soll, während bei den Nebenserien die beiden Flammen durch einen weiten, dunklen Zwischenraum getrennt sein können. Diese Größenverschiedenheit war nicht bedingt durch verschiedene Intensitäten der einzelnen Emissionen, da sie durch die verschiedensten Absorptionsmittel zwar in ihrer Intensität bis zum Verschwinden geschwächt, aber niemals wesentlich verkleinert werden konnten.

Durch diese Versuche wurde es unzweifelhaft, daß sämtliche Flammen aller Serien hohl sind, daß in jeder Flamme nur ein dünner Mantel leuchtet, während deren Inneres dunkel ist. Bei Lichtschwächung nimmt die sichtbare Dicke des leuchtenden Mantels ab, während die Größe des dunklen Raumes unverändert bleibt. Die Flammen der Hauptserie, welche am größten sind, haben auch die größte Höhlung, die Flammen der ersten Nebenserie füllen ungefähr diese Höhlung aus, und ihre Höhlungen werden wieder nahezu von den Flammen der zweiten Nebenserie ausgefüllt. Ändert der Bogen während des Brennens seine Länge oder Stromstärke, so ändern auch alle Flammen ihre Gestalten und Größen so, daß das Gesagte zutreffend bleibt. Man kann daher auch sagen: In Hinsicht der Lichtemission vorhandener Metalldämpfe besteht jede der beiden Flammen des Bogens aus einer Reihe um einander gelagerter Mäntel, deren jeder eine der Spektralserien des Metalles für sich emittiert. Am Ansatzpunkte der Flamme an ihrer Kohle erfüllen alle Mäntel denselben Raum, der daher die hellste Stelle jeder Serienflamme bildet.

Außer den hauptsächlich untersuchten Flammen des Natriums und Lithiums traten noch andere Metallflammen im spektroskopischen Bilde auf; sie rührten von Verunreinigungen her und zeigten stets die Höhlung. Erwähnt werden Calcium- und Aluminiumhohlflammen. Auch ohne Metallzusatz schienen die Flammen des Bogens eine ähnliche Schichtung zu besitzen, doch versagte hier das Objektivspektroskop, weil die Emission aller Teile aus Banden besteht, die sich überdecken. Eine Ausnahme machten die ersten Kanten der cyanblauen Cyanserie, deren Flammen niemals hohl gesehen werden konnten; sie scheinen den innersten Raum einzunehmen, der von Metallemission frei gefunden wird.

Die Hohlflammen der Metallserien können auch ohne Zuhilfenahme spektraler Zerlegung gesehen werden, wenn man den Bogen durch geeignete absorbierende Medien hindurch betrachtet; so z. B. sieht man die roten Flammen der Hauptserie des Lithiums für sich allein, wenn man den Bogen durch eine Kombination von Indigo- und Eisenchloridlösung betrachtet. Manchmal erscheint dann in den weit ausgehöhlten, roten Flammen mitten im dunklen Hohlraume an der betreffenden Kohle sitzend eine kleinere, nicht hohle Flamme als Kern, durch einen breiten, dunklen Mantel vom hellen Saume der Li_a-Flamme getrennt, welche dem reinen Bogen zugehört.

Herr Lenard beschreibt noch einige Einzelheiten der Natriumemission, welche die Existenz mehrerer Nebenserien bzw. Satelliten im Spektrum des Natriums erweisen, wodurch die Alkalien in spektraler Hinsicht den anderen Metallen genähert werden, und gibt im Schlußabschnitt der Abhandlung nachstehende Zusammenfassung der durch die Versuche gewonnenen Ergebnisse und der aus denselben abzuleitenden Folgerungen:

„Die im vorliegenden mitgeteilten Beobachtungen haben in den verschiedenen Teilen der Flammen des metallhaltigen elektrischen Bogens Lichtquellen gezeigt, welche je eine Spektralserie gesondert emittieren. Auf die Frage, ob eine bestimmte Stelle des Bogens deshalb nur eine einzelne, bestimmte Serie lieferte, weil die dort befindlichen Emissionszentren — als welche wir die Metallatome auffassen — anderer Schwingungsweisen nicht fähig waren, oder

deshalb, weil die dazu nötige Erregung dort fehlte, kann man zusammenfassend die Beobachtungen dahin deuten, daß jedes Metallatom im Bogen, während es die verschiedenen Flammenschichten passiert, eine Reihe verschiedener Zustände annehme, deren mindestens so viele sind, als sein Spektrum Serien enthält. Über diese Zustände sagen die Beobachtungen zunächst nur aus, daß sie nicht etwa Resultat der elektrischen Strömung im Bogen sind, denn ihre räumliche Verteilung war ganz an die von den elektrischen Strömungslinien unabhängige Flammenform gebunden, was mehr auf Einflüsse chemischer Art zu deuten schiene.

Soviel mir bekannt, lag bisher nur eine vereinzelte Beobachtung vor, welche mit dem hier Mitgeteilten zusammentrifft; sie bezieht sich auf den elektrischen Funken und speziell auf bestimmte Spektrallinien des Wismuts. Die Herren Schuster und Hemsalech haben gezeigt (Rdsch. 1899, XIV, 291), daß im Funken von Wismutpolen die Emissionszentren bestimmter Linien mit der Geschwindigkeit von etwa 1400 m/sek. sich durch den Raum bewegen, während die Emissionszentren anderer Linien desselben Metalls nur eine Geschwindigkeit von etwa 400 m/sek. besitzen. Zwei Dinge, welche unter gleichen äußeren Umständen verschiedene Geschwindigkeiten annehmen, können nicht identisch beschaffen sein, und doch ist aller Grund vorhanden, jene Emissionszentren beider Art als Wismutatome anzusehen.

Im übrigen sind vermutungsweise und in unbestimmter Form Spektrallinien bzw. Serien schon oft mit Atomzuständen verknüpft worden. Man ist hierin sogar so weit gegangen, ein Zerfallen der Atome anzunehmen und die verschiedenen Spektrallinien oder Serien eines Metalles ebenso vielen Sorten von Bruchstücken seiner Atome zuzuschreiben. Hierzu ist zu bemerken, daß, obgleich die geometrische Teilbarkeit der Atome nicht zu bezweifeln ist und obgleich die physikalische Teilbarkeit derselben um so näher gerückt scheint, je mehr Einzelheiten neue Beobachtungen in unsere Bilder der Atome bringen, dennoch jeder Nachweis einer geschehenen Teilung fehlt. Auch unter den extremen Verhältnissen des elektrischen Bogens oder Funkens sind bisher nur Erscheinungen beobachtet, welche auf das Vorhandensein ungeteilter Atome hinweisen. Sämtliche Spektralserien der Alkalimetalle beispielsweise bestehen aus Linienpaaren, und die Schwingungsdifferenz aller Paare ist Funktion des Atomgewichtes. Wenn danach bei der Emission aller Serien eines und desselben Metalles die ganze Masse seines Atomes eine Rolle spielt, so ist es das Nächstliegende, diese ganze Masse in den Emissionszentren auch als vorhanden anzunehmen.

Der Begriff des Atomzustandes zur Erläuterung der nun nachgewiesenermaßen getrennt möglichen verschiedenen Schwingungsweisen muß daher zunächst wohl in weiterem Sinne gefaßt bleiben."

Hugo de Vries: Befruchtung und Bastardierung. Vortrag gehalten in der 151. Jahresversammlung der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem am 16. Mai 1903. (Leipzig 1903, Veit u. Comp.)

Der Schöpfer der Mutationstheorie macht in dieser Darstellung den Versuch, die äußerlich sichtbaren Erscheinungen der Erblichkeit mit der Struktur der elterlichen Kerne und deren weiterem Verhalten im Körper des Kindes in Einklang zu bringen. Jene Erscheinungen lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß das Kind im Grunde genommen ein Doppelwesen ist, daß es einen Teil seiner Eigenschaften vom Vater, einen anderen von der Mutter hat und zwischen den Eigenschaften der Eltern nicht etwa immer die Mitte hält, sondern meistens in den einen dem Vater, in den andern der Mutter gleicht. An den Bastarden läßt sich die Art und Weise, in der die elterlichen Merkmale verbunden sind, leichter studieren als an den Kindern einer normalen Ehe, da sich die Eigenschaften der Eltern hier leichter unterscheiden lassen. Man sieht da z. B., daß Bastarde von weißen und blauen Blumen gewöhnlich blau blühen, daß diejenigen von einem behaarten oder einem bedornten Elter mit einem unbehaarten oder dornenlosen behaart oder bedornt zu sein pflegen. In diesen Fällen handelt es sich nur um einen einzelnen Differenzpunkt. Gibt es deren mehrere, so können diese zum Teil von dem einen und zum Teil von dem andern Elter auf die Kinder übertragen werden, und dadurch ist es in der Praxis möglich, die guten Eigenschaften zweier Sorten zu einer einzigen Rasse zu verbinden. Daß aber die Eigenschaften der Eltern im Bastard nicht zu einem Ganzen verschmolzen sind, zeigen die Spaltungen, die bei vielen Bastarden regelmäßig bei der Fortpflanzung durch Samen, bei einigen wenigen aber auch im vegetativen Leben vorkommen. Von letzteren ist das auffallendste Beispiel der hier öfter besprochene Cytisus Adami (Rdsch. 1903, XVIII, 333), der nach Herrn de Vries kein Pfropfbastard ist. Hier trennen sich die Typen des Vaters und der Mutter so scharf, daß einige Zweige ganz dem einen Elter (Cytisus Laburnum), andere ganz dem andern (Cytisus purpureus) gleichen. Die Träger der elterlichen Eigenschaften liegen also im Innern des Bastards so, daß sie sich jeden Augenblick völlig trennen können; sie sind zwar innig verbunden, aber nicht zu einer neuen Einheit verschmolzen. Dieser Dualismus wird auch von den hervorragenden Bastardforschern Macfarlane und Naudin hervorgehoben. Ersterer betrachtet geradezu jede einzelne Zelle eines Bastards als eine hermaphroditische Bildung; letzterer nennt den Bastard „une mosaique vivante".

Es entsteht nun die Frage: Kann man auch innerhalb der Zellen die dualistische Bildung beobachten? Liegen auch hier die elterlichen Erbschaften gewissermaßen als Zwillinge nebeneinander?

Der Träger der Vererbung ist nach der jetzt allgemein geltenden Auffassung der Zellkern. Bei der

Befruchtung spielt die Vereinigung des Kernes der männlichen Zelle mit demjenigen der weiblichen Zelle die Hauptrolle. Aber bei dieser Vereinigung findet keine Durchdringung oder Verschmelzung der Kernsubstanzen statt. Die Teilung der zu einem einzigen Körper vereinigten Zellkerne und damit das Leben des neuen Keims tritt ein, bevor die beiden elterlichen Kerne zu einer innigen Verschmelzung gelangt sind. Erst nach der ersten Teilung treten die Bestandteile der väterlichen und der mütterlichen Hälfte in eine innigere Berührung, so daß wenigstens der Schein einer Verschmelzung zustande kommt.

Diese Darstellung des Verhaltens der beiden Sexualkerne ruht auf den berühmten Untersuchungen van Benedens am Spulwurm (Ascaris). Van Beneden nannte die beiden miteinander verbundenen Kerne Vorkerne (Pronuclei) und spricht daher von einem männlichen und einem weiblichen Pronucleus. Beim Wasserfloh (Cyclops vulgaris) und seinen Verwandten bleiben nach Rückert und Häcker die Vorkerne längere Zeit deutlich getrennt, in den besten Fällen sogar beinahe während des ganzen vegetativen Lebens. Fol beobachtete die Doppelnatur der Zellkerne bei Toxopneusthes, Kölliker bei Siredon, Brauer bei Artemia, Wheeler bei Myzostoma, Bellonci beim Axolotl, Conklin bei der Schneckengattung Crepidula. Wie man sieht, handelt es sich bei allen diesen Beobachtungen um tierische Kerne. Beispiele aus dem Pflanzenreich werden vom Verf. nicht beigebracht.

Innerhalb der Kerne sind die als Träger der einzelnen erblichen Eigenschaften zu denkenden Gebilde zu den sogenannten Kernfäden verbunden. Bei dem amerikanischen Salamander Batrachoseps, wo die Kernfäden am deutlichsten gegliedert sind, enthält nach Gustav Eisen jeder Vorkern 12 Hauptteile oder Chromosomen. Jedes Chromosom zeigt in der Regel eine Gliederung in sechs Abschnitte oder Chromomere, und jedes Chromomer läßt im Mittel wiederum den Aufbau aus sechs kleinsten Körnchen, den Chromiolen, erkennen. „Im ganzen gibt es hier also etwa 400 unterscheidbare Teilchen im einzelnen Vorkern. Die Zahl der erblichen Eigenschaften ist aber für einen solchen Organismus gewiß eine viel größere als 400, sie wäre eher auf das Zehnfache dieses Wertes zu veranschlagen. Wir müssen uns somit in den Kernen vorläufig mit der Beobachtung von Gruppen von Einheiten begnügen.“

Der Kernfaden ist anfangs ganz fein und bildet anscheinend ein Knäuel. Aber wenn der Kern zur Teilung schreitet, zieht sich der Faden zusammen, und nun wird deutlich, daß er aus mehreren getrennten Fäden besteht; die einzelnen Teile des Fadens werden bei fortschreitender Kontraktion kurz und dick: das sind die Chromosomen. Sie liegen in den Kernen der Körperzellen stets in gerader Zahl; die eine Hälfte gehört dem väterlichen, die andere dem mütterlichen Vorkerne an.

Wenn sich die einzelnen Chromosomen nach abgelaufener Teilung wieder verlängern, so behalten sie dabei ihre Selbständigkeit (Boveri). Der Zweck der Verkürzung war „die Ermöglichung der regelmäßigen Trennung aller Teile bei der Zellteilung; die Fäden spalten sich dann der Länge nach in solcher Weise, daß jeder einzelne Erbschaftsträger sich erst verdoppelt und dann seine beiden Hälften in die beiden Tochterkerne schickt. Solches wäre selbstverständlich in einem Knäuel kaum ausführbar. Ziel der Verlängerung ist dagegen offenbar eine Erlösung der Erbschaftsträger aus jener dichtgedrängten Anhäufung; ihre Aufgabe ist es, die Lebensverrichtungen der Zelle zu beherrschen und zu leiten, und dazu müssen sie in möglichst ungehinderte Berührung mit dem Körperplasma treten. Eine reihenweise Anordnung, wenigstens derjenigen Träger, welche in Aktivität treten müssen, ist dafür die Bedingung, und diese wird offenbar durch die Verlängerung der Fäden und die Knäuelbildung angestrebt.“

Da die Doppelkerne bei der Befruchtung entstanden sind, so leuchtet es ein, daß die Befruchtungszellen einfache Kerne haben müssen. Bei der Entstehung der Befruchtungszellen muß also eine Trennung der Vorkerne stattfinden. „Diese Tatsache ist sowohl im Tierreich wie auch bei den Pflanzen so allseitig festgestellt, daß sie als eine der besten Stützen der ganzen Befruchtungslehre betrachtet werden darf. Überall, wo es möglich ist, die Chromosomen zu zählen, findet man in den Körperzellen deren doppelt so viele, wie in den Geschlechtszellen. Jene enthalten Doppelkerne, diese einfache Kerne oder Vorkerne.“ Die Geschlechtszellen entstehen bei den Tieren unmittelbar aus den Körperzellen, bei den Pflanzen aber nach mehr oder weniger langer Vorbereitung. Dementsprechend trennen sich die beiden Vorkerne bei den Tieren erst bei der Bildung der Ei- und Samenzellen, bei den Pflanzen aber vorher: in den Blütenpflanzen bei der Entstehung der Mutterzellen des Pollens und der Embryosäcke, in den Farnen bei der Entstehung des Prothalliums, dessen sämtliche Zellen nur Vorkerne haben (Strasburger).

„In dem Augenblicke, wo die beiden Vorkerne sich trennen, treten statt der Doppelkerne einfache Kerne auf, und wird die doppelte Zahl der Kernfäden somit auf die einfache zurückgeführt. Man pflegt diesen Vorgang die numerische Reduktion der Chromosome zu nennen; es bedeutet dieser stattliche Name aber weiter nichts als die Trennung zweier Kerne, welche bis dahin eine Zeitlang zusammen gearbeitet haben. Es ist ein Abschied zwischen zwei Personen, welche eine Zeitlang nebeneinander denselben Weg gegangen sind und welche sich jetzt eine andere Gesellschaft aufsuchen wollen. Und dieses erreichen sie bei der Befruchtung.“

Kurze Zeit vor dem Abschiede liegen die Chromosomen paarweise zusammen; je ein väterliches liegt der Länge nach neben einem mütterlichen. Die Trennung erfolgt also durch eine Längslinie (Längsspaltung der Chromosompaare). Dank den Untersuchungen Strasburgers ist diese Tatsache jetzt für das Pflanzenreich sicher gestellt; im Tierreich

gibt es noch eine Reihe von Fällen, die von dem obigen Schema abzuweichen scheinen (Querteilung). Doch ist die Annahme berechtigt, daß auch diese Fälle bei genauerer Untersuchung eine bessere Übereinstimmung mit dem Schema zeigen werden.

Da die männlichen und die weiblichen Geschlechtszellen in getrennten Organen, oft sogar auf besonderen Individuen zu entstehen pflegen, so ist ersichtlich, daß die väterlichen Vorkerne nicht alle zu Spermatozoiden, die mütterlichen nicht alle zu Eizellen werden. Die Hälfte der sich bildenden Spermatozoiden wird väterliche, jetzt also großväterliche Vorkerne, die andere Hälfte aber großmütterliche Vorkerne erhalten. Dasselbe gilt von den Eizellen. „Bei der Befruchtung können also Kinder entstehen mit nur großväterlichen oder nur großmütterlichen Vorkernen, oder mit beiden zusammen. Dieser Umstand dürfte für die Beurteilung der Ähnlichkeit zwischen Großeltern und Großkindern nicht ohne Bedeutung sein. Doch ist er keineswegs ausschlaggebend; die tägliche Erfahrung lehrt, daß nicht nur bei einem Teile, sondern zweifelsohne in allen Kindern die Eigenschaften auch der Großeltern vermischt sein können. Dieses deutet darauf hin, daß der Abschied der Vorkerne nicht so einfacher Natur ist, wie er nach den mikroskopischen Bildern zu sein scheint. Es muß dabei noch etwas anderes stattfinden, was sich bis jetzt dem bewaffneten Auge entzieht, was also wohl in den kleinsten, aber nicht mehr sichtbaren Körnchen der Kernfäden sich abspielt. Daß dem so ist, lehren uns namentlich die Vorgänge bei den Bastarden und deren Fortpflanzung. Hier finden Spaltungen und neue Kombinationen der großelterlichen Merkmale in anscheinend unabsehbarer Menge statt, hier zeigt sich deutlich, daß die Vorkerne nicht ohne eine dauernde gegenseitige Beeinflussung auseinandergehen."

Da die Aneinanderlagerung der Vorkerne während des vegetativen Lebens immer inniger wird, so wird auch die Gelegenheit zu einer gegenseitigen Beeinflussung allmählich zunehmen. Die oben erwähnten vegetativen Spaltungen der Bastarde sprechen dafür, daß der Vorgang möglichst lange hinausgeschoben wird. Verf. nimmt daher an, daß die gegenseitige Beeinflussung in der letzten Zeit oder in dem allerletzten Augenblick vor dem Abschiede der Vorkerne stattfinde. Wie dieser Vorgang zustande kommt, davon macht sich Verf. folgende Vorstellung:

Die Anlagen für die einzelnen Eigenschaften des Tieres oder der Pflanze, die wir uns als besondere Körnchen im Kernfaden denken, liegen in den Vorkernen im Zustande der kurzen und dicken Chromosome haufenweise zusammen. Bei der Streckung der Kernfäden aber tritt „ein großer Teil, vielleicht die meisten, vielleicht alle" an die Oberfläche. „Wenigstens streckenweise müssen dann die Körnchen der Reihe nach hintereinander liegen, vielleicht in den Fäden selbst, vielleicht in deren feinen Verästelungen. Jetzt können sie tätig werden, und wenn auch jetzt die Kernfäden des väterlichen und diejenigen des mütterlichen Vorkernes paarweise zusammenliegen, so kann jedes Körnchen zu seinem Nachbarn im anderen Vorkerne in Beziehung treten.

Bei einem gewöhnlichen Tiere oder bei einer Pflanze, welche kein Bastard ist, besitzen beide Vorkerne dieselben Anlagen, nur mit etwas verschiedenem Grade der Ausbildung, entsprechend den durch die Lebenslage bei der Entwicklung bedingten individuellen Unterschieden der Eltern. Wir nehmen an, daß die einzelnen Anlagen in den gestreckten Fäden in derselben Reihenfolge liegen. Schmiegen sich dann die Fäden der Länge nach paarweise aneinander, so können wir uns vorstellen, daß jedesmal die gleichnamigen Anlagen der beiden Vorkerne einander gegenüberliegen werden. Und dies ist offenbar die einfachste Voraussetzung für eine gegenseitige Beeinflussung."

Diese Beeinflussung findet nach der Annahme des Verf. in der Weise statt, daß ein größerer oder kleinerer Teil der gleichnamigen, einander gegenüberliegenden Anlagen gegeneinander ausgetauscht werden. „Es werden dadurch alle möglichen neuen Kombinationen von väterlichen und mütterlichen Anlagen in den beiden Vorkernen auftreten, und wenn diese dann bei der Bildung der Sexualzellen sich voneinander scheiden, so wird jede zum Teil väterliche, zum Teil mütterliche Anlagen in sich beherbergen. Diese Kombinationen müssen von den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung beherrscht werden, und es lassen sich daraus die Berechnungen ableiten, welche zu der Erklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Kinder zu ihren Eltern und der Großkinder zu ihrer Großeltern führen können."

Dieselben Gesetze, welche die normale Befruchtung beherrschen, gelten auch für die Bastarde. Hier sind zunächst Varietätsbastarde und Artbastarde zu unterscheiden. Varietäten weichen von der Mutterart meist nur in einem Punkte ab, und es handelt sich dabei stets nur um den Gegensatz von „aktiv" gegenüber „latent", indem die betreffende Eigenschaft entweder in der Varietät aktiv und in der Mutterart latent ist (buntblättrige Gewächse, Pflanzen mit gefüllten Blüten usw.) oder in der Varietät latent und in der Art selbst aktiv ist (weißblütige oder dornenlose Varietäten usw.). Bei der Kreuzung der Varietät mit der Mutterart werden die Kernfäden ebenso genau aufeinanderpassen wie bei der Befruchtung der reinen Art, und nur bei den Anlagen, die den Differenzpunkt bewirken, ist ein größerer Gegensatz vorhanden, indem z. B. eine aktive Farbstoffanlage der Mutterart einer inaktiven der Varietät gegenüberliegt. Infolge des Austausches bei der Bildung der Ei- und Samenzellen erhält die eine Hälfte der männlichen sowohl wie der weiblichen Sexualzellen die väterliche und die andere Hälfte die mütterliche Anlage, d. h. in der einen Hälfte der Eizellen bzw. des Spermatozoiden befindet sich die betreffende Anlage im aktiven, in der anderen im latenten Zustande. Aus diesem Prinzip läßt sich nun die Zusammensetzung der Nachkommenschaft des Varietätsbastards berechnen. „Man erhält dann

die Formeln, welche jetzt als Mendelsche Gesetze allgemein bekannt sind. Sie geben für jede beliebige Anzahl von Differenzpunkten zwischen zwei Eltern an, wieviele Kinder jeder einzelnen Kombination der betreffenden Anlage entsprechen müssen. Und die Erfahrung hat bis jetzt im großen und ganzen und sowohl für Tiere wie für Pflanzen die Zuverlässigkeit dieser Formeln bewiesen."

Bei den Artbastarden wird je nach dem Grade der Verschiedenheit der gekreuzten Arten das Zusammenwirken der Kernfäden mehr oder weniger gestört sein, da infolge der verschiedenen Natur und Zahl der Anlagen die Fäden nicht mehr aufeinanderpassen. Es müssen daher Störungen eintreten, und diese werden bei geringerem Einfluß die Fruchtbarkeit der Bastarde, bei größerer Bedeutung aber deren eigene Entwicklungsfähigkeit beeinträchtigen oder gar die Kreuzung erfolglos machen.

Durch den Austausch der Anlagen bei der normalen Befruchtung wird das Zustandekommen jener zahllosen Kombinationen der Eigenschaften bedingt, deren die Natur bedarf, um die Arten möglichst plastisch zu machen und sie in höchstem Maße sich an ihre stets wechselnden Lebenslagen anpassen zu lassen. „Diese Steigerung der Variabilität und der Anpassungsfähigkeit der Individuen ist das eigentliche Ziel der geschlechtlichen Fortpflanzung; es kann nur dadurch erreicht werden, daß die in verschiedenen Richtungen und Graden entwickelten Eigentümlichkeiten in alle denkbaren Formen gegenseitiger Verbindung gebracht werden. Dazu tauschen die Vorkerne ihre Anlagen von Zeit zu Zeit gegenseitig aus, und indem wir auf Grund der Erfahrungen an den Bastarden annehmen, daß dieses im großen und ganzen nach den Regeln des Zufalls, d. h. der Wahrscheinlichkeitslehre, geschieht, haben wir eine Grundlage gewonnen, welche uns gestattet, den tiefsten Gründen dieses so bedeutungsvollen und rätselhaften Vorgangs nachzuspüren." F. M.

Charles Nordmann: Die Periode der Sonnenflecken und die Schwankungen der Jahresmittel der Erdtemperatur. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1047.)

Auf Anregung des Herrn Poincaré hat der Verf. im Anschluß an die 1873 erschienene, bis 1870 reichende Arbeit von Köppen über mehrjährige Perioden der Witterung (Zeitschr. d. öster. Ges. f. Meteorologie 1873, S. 241, 257) die mittlere Jahrestemperatur der ganzen Erde in ihrer Beziehung zu der Periode der Sonnenflecke für die weiteren dreißig Jahre einer Untersuchung unterzogen. Köppen war zu dem Ergebnis gekommen, daß die Kurve der Schwankungen der Jahresmittel der Temperatur nur in den Stationen der Tropen einen regelmäßigen Gang einhält, während die Kurve der Temperaturen in außertropischen Breiten manche Unregelmäßigkeiten aufweist. Dies war Herrn Nordmann Veranlassung, nur die Resultate der tropischen Stationen zu verwenden, welche wegen des in den letzten Jahrzehnten stetig sich steigernden Interesses für meteorologische Beobachtungen ein viel reicheres und zuverlässigeres Material zur Verfügung stellten, als Köppen seiner Zeit benutzen konnte. Während Köppen nur Beobachtungen aus Indien, den Antillen und dem tropischen Amerika für seine Arbeit besaß, konnte Verf. die einer viel größeren Zahl auf den ganzen Umkreis der Erde verteilter Stationen verwenden; ferner umfaßten die neueren Beobachtungen längere Zeiträume, so daß, während Köppen gezwungen war, selbst sechsjährige Reisen zu berücksichtigen, Herr Nordmann nur solche aufzunehmen brauchte, die mindestens 11 Jahre umfaßten.

Die Stationen, deren seit 1870 veröffentlichte Beobachtungen benutzt wurden, waren: Mauritius, Rodriguez, Bombay, Batavia, Zi-ka-Wei, Hongkong, Manila, Havana, Jamaika, Trinidad, Port-au-Prince, Riff von Pernambuco, Sierra Leone. Für jedes Jahr sind das allgemeine Mittel der Abweichungen von dem Mittel aller Stationen, wobei den Stationen mit einer größeren Zahl täglicher Beobachtungen das doppelte Gewicht beigelegt wurde, angegeben, sodann das ausgeglichene Mittel und die Relativzahl der Sonnenflecke. Entwirft man nun eine Kurve, deren Abszisse die Jahre, deren Ordinate die Zahlen der ausgeglichenen Temperaturmittel bilden, und eine zweite, deren Ordinaten die Sonnenflecke sind, und zwar negativ genommen, so erhält man zwei Kurven von vollkommen parallelem Gang. Auch die eingehendere Prüfung der Kurven bestätigt den Parallelismus beider.

Verf. leitet aus dieser Untersuchung folgenden Schluß ab: „Die mittlere Temperatur der Erde ist einer Periode unterworfen, die ziemlich gleich ist derjenigen der Sonnenflecke; die Wirkung der Flecke besteht in der Verringerung der mittleren Erdtemperatur, das heißt die Kurve, welche letztere darstellt, ist parallel der umgekehrten Kurve der Häufigkeit der Sonnenflecke."

Vincent J. Blyth: Über den Einfluß des Magnetfeldes auf die Wärmeleitung. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. V, p. 529—537.)

In einem aus Wismut und einem anderen Metall zusammengesetzten Kreise wird die thermoelektromotorische Kraft nach den Beobachtungen von Leduc (Rdsch. 1887, II, 269) und von Righi (Rdsch. II. 311 u. 442) verändert, wenn das Wismut in ein Magnetfeld gebracht wird; sie folgerten daraus, daß die Wärmeleitung des Wismuts durch das Magnetfeld verändert werde. Aber v. Ettingshausen und Nernst haben (Rdsch. I, 339) gezeigt, daß diese Änderung der elektromotorischen Kraft auch ohne Änderung der Temperaturdifferenz der Lötstellen eintrete und daß sie eine „longitudinale thermomagnetische Wirkung" darstelle, die auch als Änderung der thermoelektrischen Eigenschaft durch das Magnetfeld aufgefaßt werden könne. Wenn, wie es Herr Blyth beabsichtigte, der Einfluß des Magnetfeldes auf die Wärmeleitung quantitativ untersucht werden sollte, mußte man also, um Komplikationen zu vermeiden, den v. Ettingshausen-Nernst-Effekt ausschließen, und dies wurde in folgender Weise erstrebt:

Ein gegossener, 14 cm langer und 1 cm dicker Wismutstab wurde an einem Ende auf 100° C. erwärmt, am anderen auf 0° gehalten, indem er beiderseits in große Kupferblöcke, die sich in der Heiz- bzw. Abkühlungskammer befanden, gelötet war; der Stab selbst war von einem Nichtleiter umgeben. In der Mitte und 1 cm von jedem Ende entfernt war in den Stab je ein Thermoelement eingelassen; die Pole eines Elektromagneten waren 2 cm voneinander entfernt und konnten entweder die wärmere oder die kältere Hälfte des Stabes umfassen. Man wartete ab, bis die Temperaturverteilung im Stabe eine gleichmäßige geworden, und nachdem mehrere gleichzeitige Ablesungen an den drei Stellen des Stabes in bestimmten Intervallen stattgefunden, wurde das Magnetfeld erregt und eine gleiche Anzahl von Temperaturablesungen vorgenommen; dies wurde verschiedene Male wiederholt, bis man eine größere Zahl von Temperaturmessungen erhalten. Verschiedene Feldstärken von 650 bis 3550 C. G. S. kamen zur Verwendung, aber in keinem Falle wich die Temperaturdifferenz ohne Magnetfeld von derjenigen im Magnetfelde um mehr als einen sehr kleinen Wert ab. Da nun so kleine Schwankungen auch

in den Werten der Temperaturunterschiede der einzelnen Reihen beobachtet wurden, mußte die Wirkung des Magnetfeldes auf die Wärmeleitung des Wismuts als sehr gering angenommen werden; es handelte sich höchstens um eine Abnahme der Leitfähigkeit von $^1/_7$ %.

Eine andere Methode wurde sodann angewendet, welche durch eine einzige Ablesung den Einfluß des Magnetismus auf die Wärmeleitung zu beobachten ermöglichte: Zwei Metallstäbe waren elektrisch isoliert in Kupferblöcken befestigt, von denen einer im Eisbade, der andere im Dampfbade sich befand; durch beide Stäbe floß also ein gleichmäßiger Wärmestrom. Die Mitten der Stäbe waren mit den Lötstellen eines Neusilber-Eisen-Thermoelements verbunden, welches wegen der thermischen Gleichheit beider abgeleiteten Punkte fast keinen Ausschlag gab. Wurde nun eine Hälfte des einen Stabes einem transversalen Magnetfelde ausgesetzt, so war das Gleichgewicht gestört. Weiche Eisenstäbe und ein Feld von 2650 C. G. S. ergaben eine Änderung der Temperaturdifferenz um 0,3 oder 0,4 Skt.; harter Stahl gab im Magnetfelde von 4300 C. G. S. eine ähnlich kleine Ablenkung von 0,5. Mit weichem Stahl und höheren Feldstärken bis 9400 C. G. S. wurden aber Abnahmen der Leitfähigkeit bis 3,6 % gemessen. Die Ablenkung des Galvanometers stieg allmählich in 30 Min. zu ihrem konstanten Werte an und sank nach Entfernung des Feldes in 40 bis 45 Min. auf den sehr kleinen Anfangswert zurück. Mit Wismutstäben gab ein Feld von 8500 C. G. S. eine Ablenkung von 0,3 %.

Schließlich wurde noch der Einfluß eines longitudinalen Magnetfeldes auf die Wärmeleitung nach verschiedenen Methoden — am zuverlässigsten mittels der Brückenmethode — untersucht. Die Wirkung eines longitudinalen Feldes von 51 C. G. S. auf die Leitfähigkeit eines milden Stahls war eine Abnahme derselben um etwa 4 %. Weiches Eisen gab bei direkter Messung in einem Longitudinalfelde, das eine magnetische Induktion von 16000 per cm² veranlaßte, eine Abnahme der Leitfähigkeit um etwa 10,5 %; während die Wirkung eines Transversalfeldes verhältnismäßig klein war — etwa 1 % für ein Feld von 7850 C. G. S. Mittels der Brückenmethode war die Wirkung einer longitudinalen Induktion von 17500 C. G. S. eine Verminderung der Leitfähigkeit um 10,2 %, ein Wert, der sehr gut übereinstimmt mit dem nach direkter Methode gefundenen.

Gustaf Granqvist: Über die Bedeutung des Wärmeleitungsvermögens der Elektroden bei den elektrischen Lichtbogen. (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. Upsala 1903. S.-A. 56 S.)

Die elektrischen Lichtbogen mit Kohlenmetallelektroden zeigen große Verschiedenheiten, die besonders hervortreten, wenn die Lichtbogen mit Wechselstrom hergestellt werden. So ist es leicht, mit Wechselstrom Kohlenlichtbogen herzustellen, wenn beide Elektroden aus Kohle bestehen, oder Metalllichtbogen, wenn eine Elektrode aus Kohle, die andere aus Metall besteht; hingegen ist es nicht gelungen, Metalllichtbogen zwischen zwei Metallelektroden mittels Wechselströmen gewöhnlicher Frequenz und Spannung herzustellen. Zuchristian hatte bereits darauf hingewiesen (Rdsch. 1893, VIII, 656), daß diese Verschiedenheit zwischen den beiden Arten von Lichtbogen auf dem großen Unterschied des Wärmeleitungsvermögens der Kohlen- und Metallelektroden beruhte; dies bestimmte Herrn Granqvist, die Rolle genauer zu untersuchen, welche das Wärmeleitungsvermögen der Elektroden bei Gleichstrom- und Wechselstromlichtbogen spielt. Die Experimente sind zum größten Teil im physikalischen Institut des Herrn H. F. Weber in Zürich ausgeführt und beschäftigten sich zunächst mit den Gleichstrombogen.

Allgemein scheint die Ansicht zu herrschen, daß der weitaus größte Teil der durch Absorption der elektrischen Energie im Lichtbogen erzeugten Wärme durch die Luft fortgeht und nur ein unbedeutender Teil durch die Elektroden fortgeleitet werde. Diese Auffassung wurde einer eingehenden Diskussion unterzogen; unter der Annahme, daß die Temperatur an der Anodenfläche (s_1) nach Violle etwa 3600° C. betrage und an der Kathodenfläche (s_2) = 2700° C. sei, wurde die Formel für die Wärmeverhältnisse an den beiden Elektrodenflächen in ihrer Beziehung zu den Potentialdifferenzen (V_1 und V_2) und zu den Stromstärken (I) aufgestellt und durch eine ungefähre Messung der Wärme in den Elektroden mittels einer Art von Kalorimetermethode numerisch ermittelt. Hierbei stellte sich heraus, daß die durch Leitung zu den Elektroden übergehende Wärme etwa 80 % der ganzen im Lichtbogen entwickelten Wärme ausmachen muß. Sodann wurden die Änderungen der Elektrodenflächen und der elektrischen Größen bei Änderung des Wärmeleitungsvermögens der Elektroden für Kohlen- und für Kupferlichtbogen bestimmt und die Bedeutung des Wärmeleitungsvermögens der Elektroden für den stabilen und den labilen Gleichgewichtszustand der Lichtbogen (diese Zustände gehen ineinander über, wenn der Abstand der Elektroden so vergrößert wird, daß bei der gebrauchten Stromstärke der Bogen erlischt) eingehend theoretisch und experimentell untersucht.

Die wichtigsten Ergebnisse über den Gleichstromlichtbogen faßt Herr Granqvist wie folgt zusammen: „1. Der größte Teil der im elektrischen Lichtbogen entwickelten Wärme wird durch die Anoden- und Kathodenflächen zu den betreffenden Elektroden fortgeleitet. Da die durch Leitung zu den Elektroden übergegangene Wärmemenge bestimmt ist durch den Ausdruck

$$s_1 a_1 + s_2 a_2 - \varkappa s_1 \left(\frac{du}{dx}\right)_1 - \varkappa s_2 \left(\frac{du}{dx}\right)_2 = 0{,}24\,(V_1 + V_2)\,I$$

(in welchem a die Wärmestrahlung, $\varkappa$ das Wärmeleitungsvermögen der Elektroden, u die Temperatur im Punkte x bedeuten), so führt eine Änderung des Wärmeleitungsvermögens beider oder einer von beiden Elektroden eine Änderung der Größe beider bzw. der einen Elektrodenflächen mit sich. Steigt das Wärmeleitungsvermögen, so wird die Fläche kleiner, und umgekehrt. 2. Eine solche Änderung der Fläche s_1 und s_2 führt auch eine Änderung der Potentialgefälle vor denselben mit sich; wird die Größe einer Fläche vermehrt, so wird das Potentialgefälle vor ihr kleiner und vice versa.

3. Der Gleichgewichtszustand in einem elektrischen Lichtbogen geht vom stabilen in den labilen über, wenn $E + I^2 \frac{\delta R}{\delta I} = 0$ (E ist die elektromotorische Kraft und R der Widerstand). Da ferner $I^2 \frac{\delta R}{\delta I}$ approximativ auf die Form $- I^2 \frac{\delta R}{\delta I} = V_1 + V_2 + \frac{2a}{I} \lambda$ (λ ist die Bogenlänge) gebracht werden kann, so tritt diese Änderung des Gleichgewichtszustandes bei einer bestimmten elektromotorischen Kraft der Batterie bei einer um so größeren Bogenlänge ein, je größer die Stromstärke ist. Eine Vermehrung des Wärmeleitungsvermögens der Elektroden hat eine Vermehrung von V_1 bzw. V_2 zur Folge. Der labile Zustand tritt daher unter sonst gleichen Verhältnissen bei um so kürzeren Bogenlängen ein, je größer das Wärmeleitungsvermögen der Elektroden ist. Eine Vermehrung dieses hat also eine Verkleinerung des Gebietes für die möglichen Lichtbogen zur Folge und vice versa.“

Der zweite Teil der Abhandlung beschäftigt sich mit dem Wechselstromlichtbogen, dessen Änderungen des Gleichgewichtszustandes in ihrer Abhängigkeit von der periodisch wechselnden elektromotorischen Kraft einleitend einer eingehenden Erörterung unterzogen werden. Nachdem das Verhältnis zwischen Stromstärke und Potentialdifferenz während des stabilen Gleichgewichtszustandes untersucht ist, werden die Bedingungen für den Bestand des Wechselstromlichtbogens eingehend erörtert und die Abhängigkeit von der elektromotorischen

Kraft, von der Bogenlänge und der Energiezufuhr, der Einfluß der Selbstinduktion, das Verhalten der Wechselstromlichtbogen zwischen Kohlenmetallelektroden und zum Schluß die Wirkung der Änderung der Frequenz behandelt. Um recht hohe Frequenzen in den Kreis der Untersuchung ziehen zu können, wurden die Oszillationen der elektrischen Funken verwendet. In welcher Weise in all diesen Fällen eine Änderung des Wärmeleitungsvermögens von Einfluß ist, wurde stets in Erwägung gezogen und experimentell verifiziert. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in Kürze wie folgt zusammengefaßt:

„Im Wechselstromlichtbogen ist der Gleichgewichtszustand abwechselnd stabil und labil. Während dieses letzteren Zustandes kühlen sich der Lichtbogen und die Elektroden ab. Überschreitet die Abkühlung eine bestimmte Grenze, so hört der Lichtbogen zu brennen auf. Je geringer die Energiezufuhr während des stabilen Zustandes und je größer das Wärmeleitungsvermögen der Elektroden ist, um so schneller kühlt sich der Lichtbogen ab, und um so kürzer muß die Zeit für den labilen Zustand gewählt werden, wenn der Bogen nicht aufhören soll zu brennen. Das Wärmeleitungsvermögen der Elektroden spielt daher bei dem Wechselstromlichtbogen eine bedeutend größere Rolle als beim Gleichstromlichtbogen."

W. R. Dustan: Die beim Rosten des Eisens sich abspielenden chemischen Reaktionen. (Proceedings of the Chemical Society 1903, vol. XIX, Nr. 267, p. 150.)

Eine mehrjährige Untersuchung, deren ersten Ergebnisse Herr Dustan bereits 1900 in einem Vortrage vor dem Königl. Artillerie-Institut in Woolwich mitgeteilt hatte und welche seitdem ununterbrochen fortgesetzt wurde, hat über den Prozeß des Rostens von Eisen zu Ergebnissen geführt, welche zunächst in nachstehender kurzer Zusammenfassung veröffentlicht werden, da die ausführliche Darstellung der gesamten Untersuchung noch einige Zeit ausstehen muß.

Es ist erwiesen worden, daß, während Wasser und Sauerstoff für die Bildung von Rost notwendig sind, die Anwesenheit von Kohlensäure nicht wesentlich ist, obschon sie die Wirkung beschleunigen kann. Der allgemein bekannte Einfluß der Alkalien und Alkalisalze auf die Verhinderung der Oxydation des Eisens ist bisher der Beseitigung der Kohlensäure zugeschrieben worden (vgl. Rdsch. 1889, IV, 496). Es ist aber gefunden worden, daß die Erscheinung nicht von dieser Ursache herrührt, sondern von der Schaffung von Bedingungen, unter denen die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd verhindert wird.

Wenn gut gereinigtes Eisen, das nur Spuren von Beimischungen enthält, in Berührung mit trockenen Gasen (Sauerstoff, Kohlensäure, Mischungen beider) gelassen wird, so findet Rosten nicht statt. Bei Anwesenheit derselben Gase und Wasserdampf tritt so lange kein Rosten ein, als die Temperatur (34°) konstant gehalten wird; läßt man jedoch die Temperatur schwanken, so kondensiert flüssiges Wasser an der Oberfläche des Eisens, und es entsteht Rost. Hierdurch ist erwiesen, daß reines Eisen nicht oxydiert wird, wenn nur Gase und Wasserdampf zugegen sind, daß aber die Anwesenheit von flüssigem Wasser notwendig ist, damit das Rosten eintrete.

In einer anderen Reihe von Versuchen wurden Eisenstücke in Berührung gelassen mit Wasser, das mit einem besonderen Gase gesättigt war, und mit einer Atmosphäre desselben Gases über der Lösung. Wenn Wasserstoff, Kohlenstoffdioxyd oder Stickstoff, die sorgfältig von Sauerstoff befreit waren, angewendet wurden, so trat Rosten nicht ein, wenn aber Sauerstoff oder ein Gemisch von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxyd benutzt wurde, fand Rosten statt. Nach diesen Ergebnissen ist es evident, daß zur Entstehung des Rostes sowohl Sauerstoff als flüssiges Wasser erforderlich sind. In den Versuchen, in denen eine Mischung von Sauerstoff und Kohlensäure verwendet wurde, deuteten die beobachteten Ergebnisse an, daß hierbei gleichzeitig ein sekundärer Prozeß vor sich gehe.

Um den Einfluß der Lösungen verschiedener Salze auf die Bildung des Rostes zu untersuchen, wurden kleine Stücke einer gut gereinigten Eisenplatte mit den verschiedenen Lösungen in versiegelten Glasröhren eingeschlossen und der Raum über der Lösung in jedem Falle mit reinem Sauerstoff gefüllt. Nachstehende Substanzen verhinderten mehr oder weniger die Bildung von Rost: Natriumkarbonat, Ammoniumkarbonat, Borax, Dinatriumwasserstoffphosphat, Kalziumhydroxyd, Ammoniak, Kaliumbichromat, Kaliumferrocyanid, Chromsäure, Natriumnitrit und Kaliumkarbonat. Hingegen trat Rosten ein bei Anwesenheit folgender Verbindungen: Natriumchlorid, Kaliumchlorat, Ferrosulfat, Kaliumferricyanid, Kaliumnitrat und Natriumsulfat. Die Reagentien, welche das Rosten des Eisens verhüten, sind solche, in deren Anwesenheit die Zersetzung von Wasserstoffperoxyd stattfindet und welche daher seiner Bildung feindlich sind. Es kann daher kein Zweifel sein, daß das Wasserstoffperoxyd eine bedeutende Rolle spielt bei den chemischen Vorgängen des Rostens. Durch die direkte Einwirkung von Wasserstoffperoxyd auf metallisches Eisen wird ein rotes, basisches Ferrihydroxyd, das identisch ist mit dem gewöhnlichen Rost, schnell gebildet, und es wurde gefunden, daß in der Luft im allgemeinen die Metalle rosten, welche durch Wasserstoffsuperoxyd oxydiert werden, während diejenigen Metalle, die durch Wasserstoffperoxyd nicht oxydiert werden, auch in der Luft nicht rosten. Eisen, Zink und Blei sind Beispiele der ersten Klasse, und das Rosten all dieser Metalle wird aufgehalten durch Substanzen, welche die Bildung von Wasserstoffperoxyd verhindern. Kupfer, Silber und Nickel sind Beispiele der zweiten Klasse, diese Metalle rosten nicht an der Luft und werden durch Wasserstoffsuperoxyd nicht oxydiert.

Die Analyse einer Anzahl Proben von Eisenrost hat gezeigt, daß seine Zusammensetzung durch die Formel $Fe_2O_2(OH)_2$ dargestellt werden kann. Die bei dem Vorgange des Rostens sich abspielenden chemischen Reaktionen können somit durch die folgenden Gleichungen dargestellt werden: $Fe + O_2 + H_2O = FeO + H_2O_2$; $2\,FeO + H_2O_2 = Fe_2O_2(OH)_2$.

Die Anwesenheit von Wasser in flüssigem Zustande ist ebenso für das Eintreten des Rostens, wie für die Bildung des Wasserstoffperoxyds wesentlich.

Bei einigen Metallen, besonders beim Zink, kann das Wasserstoffperoxyd während des Prozesses des Rostens nachgewiesen werden. Es war jedoch nicht möglich, mit Sicherheit die Anwesenheit des Wasserstoffperoxyds zu entdecken während des Rostens von Eisen. Dies kann von der Tatsache herrühren, daß, wie oben erwähnt, Eisen sehr schnell durch Wasserstoffperoxyd unter Bildung von Rost oxydiert wird, so daß unter gewöhnlichen Umständen das Wasserstoffperoxyd schnell zerstört wird.

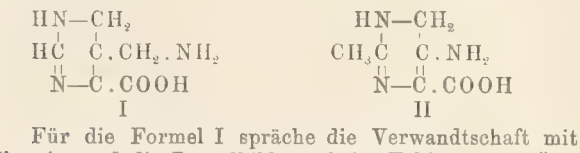
S. Fränkel: Darstellung und Konstitution des Histidins. (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien 1903. Bd. CXII, Abt. IIb, S.-A.)

Über die Konstitution des Histidins, dieses wichtigen Spaltungsproduktes des Eiweiß, war bis jetzt so gut wie nichts bekannt, auch die Methoden seiner Darstellung waren unsicher, so daß die Untersuchungen des Verf., dem es gelang, Histidin aus Hämoglobin in guter Ausbeute zu bekommen und wertvolle Aufschlüsse über die Konstitution dieser Base zu erhalten, ein allgemeines Interesse beanspruchen. Über die Einzelheiten der Darstellung muß auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß Verf. als Ausgangsmaterial das Hämoglobin benutzte, welches mit rauchender Chlorwasserstoffsäure gespalten wurde. Das Verfahren war übrigens dem ähnlich, nach welchem E. Friedmann

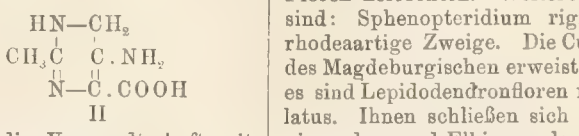
aus Hornspänen α-Thiomilchsäure gewonnen hat. (Vergl. Rdsch. 1903, XVIII, 82.)

Über die Konstitution des Histidins, dessen empirische Formel $C_6H_9N_3O_2$ ist, konnte Verf. folgendes ermitteln. Histidin hat Säurecharakter; es vermag sowohl aus Silberkarbonat als aus Kupferkarbonat Kohlensäure auszutreiben, und beim Erhitzen des Monochlorhydrates über den Schmelzpunkt wird reichlich Kohlensäure abgespalten. Histidin ist also als Karbonsäure aufzufassen. Von den drei Stickstoffatomen konnte nur eins durch unterbromigsaures Natron abgespalten werden, dieses eine N-Atom ließ sich leicht durch Hydroxyl ersetzen, wobei Histidin in Oxydesaminohistidin übergeht. Wir hätten es also mit einer Aminohistidinkarbonsäure $NH_2.C_5H_6N_2COOH$ zu tun, wobei das System $C_5H_6N_2$ vorläufig als Histidin bezeichnet werden soll. Wegen der großen Resistenz dieses Komplexes allen spaltenden Eingriffen gegenüber war die Annahme berechtigt, daß die beiden anderen N-Atome in einem Ringsysteme stehen und daß es sich also um einen Diazinring handelt, am wahrscheinlichsten, daß ein Pyrimidinring vorliegt. Diese Annahme erfuhr eine Bestätigung, da Histidin die Weidelsche Reaktion, welche den Diazinring als Pyrimidinring charakterisiert, in unzweifelhafter Weise gibt. Das Histidin ist also eine Aminokarbonsäure eines Pyrimidinderivates, wahrscheinlich eine Aminomethyldihydropyrimidinkarbonsäure, während das Histin als Methyldihydropyrimidin aufzufassen ist.

Für das Histidin kämen folgende zwei Formeln in Betracht:



I



II

Für die Formel I spräche die Verwandtschaft mit Thymin und die Pyrrolbildung beim Erhitzen mit Ätzkalk, für die Formel II die glattere Beziehung zur Puringruppe, insbesondere zur Harnsäure. Weitere Untersuchungen werden in dieser Frage Klarheit bringen. „Wir finden also im Eiweiß in Form von Histidin den Pyrimidinkomplex vorgebildet, welcher eine so wichtige Rolle im Molekül der Purinderivate und der Harnsäure selbst spielt."

Nach diesen Untersuchungen ist das Histidin, wie die sonstigen bekannten Eiweißspaltprodukte eine α-Aminokarbonsäure, und man ist daher nicht berechtigt, es als Diaminosäure anzuführen und es mit Lysin und Arginin in eine Klasse einzureihen. P. R.

H. Potonié: Die Silur- und die Culmflora des Harzes und des Magdeburgischen. Mit Ausblicken auf die anderen alt-paläozoischen Pflanzenfundstellen des Variscischen Gebirgssystems. (Abhandlg. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 36. 180 S. Berlin 1901 [1902].)

Mit der fortschreitenden Erkenntnis, daß die Grauwacken des Harzes sicher nicht alle culmischen Alters seien, sondern, wie sich nach den Untersuchungen M. Kochs und Beushausens im Harz und Denkmanns im Kellerwald ergab, daß die sog. Tanner Grauwacke als Basis sämtlicher paläozoischen Schichten im Harz dem Silur zugehöre, während dem Culm außer den Grauwacken des Oberharzes die Elbingeroder-, Wernigeroder- und die Siebergrauwacke zuzurechnen seien — schien es interessant, zu sehen, ob die in diesen Gesteinen erhaltenen pflanzlichen Reste eine derartige Scheidung berechtigen bzw. unterstützen. Zum Vergleich wurden die spärlichen pflanzlichen silurischen Reste aus dem Kellerwald, aus den Quarzitbrüchen bei Gommern bei Magdeburg und aus den Plattenschiefern der Umgegend von Herborn im Nassauischen mitherangezogen. Außer in den genannten Abteilungen des Harzer Paläozoikums finden sich noch pflanzliche Reste in einzelnen Grauwackeneinlagerungen der Wieder Schiefer Lossens, in den mit der Tanner Grauwacke, der sog. Sattelachse, verknüpften Plattenschiefern, in den silurischen Quarziten des Bruchberg-Ackers und in deren Fortsetzung nordöstlich desselben in der Ilsenburger Gegend. Auch einzelne Gesteine des Harzer Devons, z. B. der Spiriferensandstein, enthalten hier und da pflanzliche Reste.

Sämtliche Pflanzenablagerungen zeigen auffallend den Charakter der Allochthonie, d. h. sie erscheinen nicht, als ob sie dereinst an Ort und Stelle lebten und untergingen, sondern als eingeschwemmt, als sog. „Häcksel", als mehr oder minder große kohlig erhaltene Fetzen oder als Steinkerne, deren Größe abhängig von der Weite des Transportes von den kleinsten Maßen bis zu gelegentlich 1 m langen Stücken reicht.

Verf. beschreibt sodann eingehend die erhaltenen Reste aus den genannten silurischen, devonischen und culmischen Schichten. Es ergibt sich daraus folgendes. Die Flora der Silurgrauwacke des Harzes ist eine typische Bothrodendraceen-Flora, charakterisiert durch Cyclostigma hercynium und ihre verschiedenen Knorrienzustände, die allgemein bisher schon als bezeichnend für Schichten galt, die älter als Culm sind (z. B. für die oberdevonische Flora von Kiltorkan in Irland und der Ursastufe der Bäreninsel). Die unterdevonischen Floren aus dem Kellerwald und dem Harz, die ebenfalls Reste von Bothrodendraceenzweigen enthalten, würden also beweisend dafür sein, daß vom Silur bis zum oberen Devon derartige Floren herrschten. Weitere pflanzliche Reste in ihnen sind: Sphenopteridium rigidum und furcillatum und rhodeaartige Zweige. Die Culmflora des Oberharzes und des Magdeburgischen erweist sich als durchaus einheitlich; es sind Lepidodendronfloren mit Asterocalamites scrobiculatus. Ihnen schließen sich die Floren der Sieber-, Wernigeroder- und Elbingeroder Grauwacken an. Außer dem genannten Pflanzenrest führen diese Floren noch Megaphyton Kuhianum, Reste vom Stylocalamitentypus, Calamophyllites cf. approximatus, Lepidodendron Volkmannianum, L. Veltheimii, L. tylodendroides, Lepidophloios, Stigmaria ficoides und Samen, die vielleicht von Cordaitaceen stammen.

Mithin ist auch seitens des Verf. der phytopaläontologische Beweis einer Verschiedenheit der einst zusammengefaßten Schichten erbracht, eine Bestätigung, die bei dem Mangel an faunistischen Resten in diesen Gesteinen gewiß erwünscht war. A. Klautzsch.

J. C. Schoute: Die Stelärtheorie. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings 1903, S.-A.)

van Tieghem teilte die Gewebe von Wurzel und Stamm der Gefäßpflanzen in 3 Gruppen: Epidermis oder Oberhaut, primäre Rinde und Zentralzylinder. Die letzte innerste Gruppe umfaßt die Gesamtheit der Gefäßbündel und das Markgewebe. Ihre Zusammensetzung aus ganz verschiedenen Geweben hat der Auffasung des Zentralzylinders (auch Stele, Säule, genannt) als einer morphologischen Einheit und damit der Annahme der sog. Stelärtheorie Schwierigkeiten bereitet. Ob die Stele phylogenetisch ein hohes Alter besitzt, ist allerdings am rezenten Material nicht direkt festzustellen, dagegen würden sich erstens eine allgemeine Verbreitung des Zentralzylinders im Pflanzenreiche und zweitens sein Auftreten auf frühen Entwickelungsstadien in diesem Sinne verwerten lassen. Die Untersuchung ergibt für die Wurzel meist deutlichere und positive Resultate, für den Stamm dagegen kompliziert sie sich infolge des Auftretens der Blätter, in welche Gewebselemente des Zentralzylinders übertreten, wodurch eine Aufsplitterung der kompakten Masse der Stele eintritt (Schizostelie). Alle bisherigen Untersuchungen ergaben aber auch hier das Vorhandensein einer Stele in den ersten stengelartigen Organen der Keimpflanze. Und in Fällen, wo es sich

nicht um Schizostelie handelt, ist wenigstens als deutliche Abgrenzung des inneren Gewebes eine differenzierte Zellschicht zur sog. Scheide oder Endodermis ausgebildet, welche die Gesamtheit des inneren Gewebezylinders von den Rindenpartien trennt. Freilich müssen die Jugendstadien berücksichtigt werden. Dabei fand denn Herr Schoute, daß unter 400 Dikotylen nur 7 der Endodermis entbehrten und von diesen 4 immerhin doch eine deutliche Grenze des Zentralzylinders erkennen ließen. Die Monokotylen besitzen in der Mehrzahl eine Scheide, während bei den Gymnospermen dafür wenigstens oft ein scharfer Rand des Gewebezylinders in der Mitte kenntlich ist.

Nun hatte aber Herr Schoute die so besser als bisher begründete Stelärtheorie auch noch auf andere Weise zu erhärten beabsichtigt. Der Erfolg war ein negativer — dabei aber hat er wichtige Befunde gegen eine ähnliche Theorie, die der Histogene von Hanstein gemacht. Nach dieser Theorie bezeichnet man nämlich als „Histogene" oder „Meristeme" (Bildungs- oder Teilgewebe) drei Arten von embryonalen Zellgruppen im Scheitel der Pflanze: das Dermatogen, Periblem und Plerom (Haut-, Rinden- und Füllgewebe). Es lag immer nahe, diese mit den van Tieghemschen drei Gewebegruppen der ausgebildeten Pflanzenteile in Beziehung zu setzen. Und deshalb versuchte Herr Schoute, durch Vergleich von Längs- und Querschnitten den Zentralzylinder bis ins Plerom zu verfolgen, da er aus einem etwa deutlich werdenden Vorhandensein der Stele im Meristem auf ihr Alter zu schließen dachte. Die Untersuchung von Hyacinthus, Lilium und Helianthus ließ denn in der Wurzel auch eine Fortsetzung der Endodermis und des Zentralzylinders in die betreffenden Meristeme erkennen. Dagegen ergab sich am Stamm von Hippuris, einem der besten Objekte für das sogen. Plerom, daß dieses nicht den Charakter eines einheitlichen Bildungsgewebes besitzt, sondern daß außer der Stele auch Endodermis und ein Teil der Rinde aus ihm hervorgehen, während die Zellen der Endodermis und des Perizykels sich ununterbrochen bis zum Vegetationspunkt verfolgen ließen. Bei anderen Objekten (Wurzel von Ficaria, Stiele von Aesculus, Ajuga, Evonymus, Lysimachia) war dies aber ganz unmöglich, die Zellreihen endeten, und andere setzten an. Kurz, das beschriebene Aufsuchen der Fortsetzung der Zellreihen von der Stele aus führt auf verschiedene Ursprungsgewebe, so daß der früh vorhandenen Stele also kein einheitliches Meristem entspricht (Plerom), ja dies überhaupt nicht existiert. Daß in sehr dünnen Scheiteln sich die jungen Zellen in regelmäßigen Reihen anordnen, ist natürlich. Aber zu der übertriebenen Wertschätzung solcher Bilder für die Entwickelungsgeschichte dürfte kein Grund geboten sein, vor allem nicht für eine Gleichstellung etwa mit den Keimblättern in der Zoologie; denn dort handelt es sich um wirklich histologische Differenzierung, hier aber nur um Gruppierung gleichartiger Zellen. Tobler.

Literarisches.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. I, IV, V, VI, VII, IX, X, XI. Zoologie. (Anvers 1901—1903, J. E. Buschmann.)

Mit den vorliegenden Lieferungen hat die Veröffentlichung der zoologischen Ergebnisse der belgischen Südpolarexpedition begonnen. Das ganze, die Resultate dieser Forschungsreise darstellende Werk ist auf 10 starke, reich ausgestattete Quartbände veranschlagt, deren erster den Reisebericht und den hydrographischen und nautischen Teil enthält, während der zweite der Astronomie und Geophysik, die beiden folgenden der Meteorologie, der fünfte der Ozeanographie und Geologie, die vier nächsten der Botanik und Zoologie und der letzte der Anthropologie gewidmet sind. Die zoologische Ausbeute wird in 62 einzelnen monographischen Arbeiten behandelt werden.

Über die Schwämme berichtet Herr E. Topsent. Außer vier Arten aus den magellanischen Gewässern, von welchen zwei in neuen Varietäten vorliegen, wurden 26 weitere während des Treibens im Packeise zwischen 70° und 71° 18′ S aufgebracht. Es sind dies die ersten aus so hohen südlichen Breiten stammenden Spongien. Die Hälfte der Arten ist neu, eine derselben stellt einen neuen Gattungstypus dar; von einer weiteren Art liegt eine neue Varietät vor. Auffallend ist, daß unter denselben kein Vertreter der in den arktischen und auch in den subantarktischen Gewässern durch eine Anzahl von Gattungen und Arten vertretenen Tetractinelliden ist. Weitergehende Schlüsse hieraus zu ziehen, wäre jedoch verfrüht, da diese Schwämme überhaupt meist selten angetroffen werden. Das Hauptkontingent stellen die Monaxoniden und Hexactinelliden, namentlich die letzteren lieferten zum Teil eine bedeutende Zahl von Individuen. Alle mitgebrachten Spongien stammen aus der relativ nicht sehr bedeutenden Tiefe von 400 bis 569 m. Offenbar sagte die niedrige Temperatur ihnen besonders zu. Ein einziger Schwamm (Dendoryx incrustans var. australis), aus einer Tiefe von 450 m bei etwa 0° stammend, war erfüllt von Larven, welche, bereits mit Spiculis versehen, offenbar dicht vor dem Ausschwärmen standen. Herr Topsent betont für die Spongien die völlige Verschiedenheit der hier von der Belgica aufgefundenen Fauna von der arktischen.

Unter den wenigen, von Herrn E. v. Marenzeller bearbeiteten Madreporarien, welche gleichfalls während des Treibens im Packeise aufgebracht wurden, befindet sich eine auch von der Valdivia-Expedition östlich der Bouvet-Insel gefundene Caryophyllia; von einem Desmophyllum, welches anscheinend keiner der bisher bekannten Arten angehört, ist nur ein mangelhaftes Exemplar vorhanden. — Von Hydrokoralliern beschreibt derselbe Verf. eine neue Erinna-Spezies. Eingehender erörtert derselbe die Beschaffenheit der Daktylopoden und führt aus, daß die von Ridley zur Abgrenzung der Gattungen Erinna und Labiopora benutzten Unterschiede derselben als verschiedene Entwicklungszustände aufzufassen und daher für systematische Zwecke nicht verwendbar seien.

Auch von Actiniarien lag dem Bearbeiter derselben, Herrn O. Carlgren, nur ein spärliches Material vor, fünf Individuen von Condylactis cruentata aus flachem Wasser der chilenischen und feuerländischen Küste. Außerdem wurden, und zwar in sehr verschiedenen Monaten (Mai, August, September, November), eine Anzahl von Embryonen des sogenannten Edwardsia-Stadiums in tieferem Wasser (200 bis 450 m) zwischen 69° 51′ und 71° 15′ S aufgefunden, deren gleichmäßige Beschaffenheit für ihre Zugehörigkeit zu ein und derselben — in diesem Stadium nicht zu identifizierenden — Art spricht. Diese Art muß, da ihre Embryonen zu so sehr verschiedenen Zeiten angetroffen wurden, entweder eine außergewöhnlich lange Geschlechtsperiode oder eine ungewöhnlich ausgedehnte Schwarmzeit besitzen.

Über die Echiniden und Ophiuren berichtet Herr R. Koehler. Das mitgebrachte Material ist nicht sehr reichhaltig, besitzt aber ein besonderes Interesse dadurch, weil es sich meist um Tiere handelt, die während des Treibens im Packeise in einer Breite von mehr als 69° S gefangen wurden, während alle bisher bekannten südlichen Formen nur subantarktische (den 55. Parallelkreis nicht überschreitende) waren und auch in diesen Breiten nur wenige Fundorte ausgebeutet waren. Es ist demgemäß nicht zu verwundern, daß fast alle erbeuteten Echiniden neuen Arten angehören, daß sogar zwei neue Gattungen begründet werden mußten. Ein Vergleich derselben mit den bisher bekannten subant-

arktischen Formen läßt nähere Beziehungen nicht erkennen. Ebensowenig konnten Übereinstimmungen zwischen den arktischen und antarktischen Formen festgestellt werden. Nur wenige Gattungen sind beiden Polargebieten gemeinsam, und auch diese sind in beiden Gebieten durch charakteristisch verschiedene Arten vertreten.

Eine solche Verschiedenheit ließen auch die nicht sehr zahlreichen Brachiopoden deutlich hervortreten, deren Bearbeitung Herr L. Joubin übernommen hat. Leider war die Mehrzahl der Arten nur durch sehr wenig, zum Teil sogar nur durch ein Individuum vertreten. Unter denselben befinden sich eine Anzahl noch unentwickelter, deren Bestimmung — wegen der nicht unbeträchtlichen Veränderungen, welche die inneren Kalkstützen im Laufe der Entwicklung durchmachen — erhebliche Schwierigkeiten bot. Als einen besonders charakteristischen Zug hebt Verf. hervor, daß alle ihm vorliegenden, aus dem antarktischen Gebiet stammenden Stücke, auch die geschlechtsreifen, sich von den magellanischen durch ihre geringere Größe unterscheiden. Bei der geringen Zahl der vorliegenden Individuen muß es allerdings vorerst dahingestellt bleiben, ob dies ein allgemeiner Charakter der antarktischen Brachiopodenfauna ist.

Von Copepoden wurden während des Treibens im Packeis aus Tiefen bis zu 500 m im ganzen 24 Arten aufgebracht. Zwei Spezies fanden sich in einer Grube im Packeis, einige andere wurden in niederen Breiten (53° bis 65° S) zwischen Algen gesammelt. Dem Umstand, daß einige sonst litoral vorkommende Arten hier unter dem Packeis in ziemlicher Entfernung vom Meeresboden gefunden wurden, möchte der Bearbeiter dieser Gruppe, Herr W. Giesbrecht, dadurch erklären, daß dieselben den ihnen notwendigen festen Boden hier an der Unterfläche des Packeises fanden. Die Anzahl der erbeuteten Arten ist im Vergleich zu denen der arktischen und der subantarktischen Gewässer ziemlich hoch. Unter den 21 ganz neuen Arten zeigen 14 keine näheren Beziehungen zu bisher beschriebenen Arten; von den 9 Arten, die Verf. mit den Namen bereits bekannter Spezies bezeichnet, zeigen 5 merkliche Abweichungen von ihren bisher bekannten Artgenossen. Die nicht neuen Arten sind meist weit verbreitet, gehen bis in den hohen Norden oder sind mit nordischen Arten nahe verwandt; doch ist bloß eine einzige Art (Pseudocalanus pygmaeus) bisher nur aus beiden arktischen Gebieten bekannt geworden, also, soweit wir bis jetzt wissen, rein bipolar. Hieraus weitere Schlußfolgerungen zu ziehen und in eine erneute Diskussion des Problems der Bipolarität und der daran sich anschließenden zoogeographischen Fragen einzutreten, lehnt Verf. ab, da — trotz der relativen Reichhaltigkeit des von der Belgica gesammelten Materials — dieses doch eben nur einen ersten Streifzug in ein bisher noch unerforschtes Gebiet darstelle, und anderseits die bevorstehenden Publikationen über die Copepoden der Plankton- und der Valdivia-Expedition, sowie die zu erwartenden Ergebnisse der englischen und deutschen Südpolarexpeditionen in Bälde wichtige Ergänzungen der bisher vorliegenden Befunde bringen dürften.

Über zwei an der finnländischen Küste gefundene Myriapoden-Arten berichtet Herr C. Attems, beide gehören bereits bekannten Arten an. Dagegen sind die sechs von Herrn V. Willem beschriebenen Collembolen-Spezies sämtlich neu, fünf derselben gehören sogar neuen Gattungen an. Bei der verborgenen Lebensweise, die diese Tiere meist führen, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß gründliche Durchforschung des betreffenden Gebietes — drei der neuen Arten entstammen dem magellanischen Gebiet, die drei anderen der Umgebung der Meerenge von Gerlache — noch eine Reihe weiterer Arten zutage fördern wird.

Der Wert des mitgebrachten Säugetier-Materials besteht nicht in der Auffindung neuer Arten, solche liegen nicht vor. Auch keine neuen tiergeographischen Entdeckungen sind hier zu verzeichnen. Dessenungeachtet bieten die beiden dieser Tierklasse gewidmeten Lieferungen mancherlei des Interessanten. Betreffs der gesammelten Robben betont Herr G. E. H. Barrett-Hamilton, welcher die systematische Bearbeitung derselben übernommen hat — während die biologischen Ergebnisse von Herrn Racovitza in einer besonderen Lieferung zur Darstellung gebracht werden sollen —, die sorgfältige Konservierung der Exemplare und die Bestimmung des Geschlechts der mitgebrachten Tiere. Als besonders seltene Stücke hebt Verf. vier Schädel, ein Skelett und zwei Felle von Leptonychotes Weddelli, sowie zwei vollständige Skelette von Ommatophoca Rossi hervor; von beiden Spezies sind bisher erst sehr wenige Exemplare geborgen worden. Die beiden einzigen bisher bekannten Schädel der letzteren Spezies, welche von Roß mitgebracht wurden und dem British Museum angehören, ließen eine bemerkenswerte, schon mehrfach diskutierte Variabilität des Gebisses erkennen: nicht nur war die Zahl der ein- und zweiwurzeligen Backzähne in beiden Gebissen nicht übereinstimmend, sondern gewisse Befunde ließen darauf schließen, daß hier eine teilweise oder vollständige Teilung einiger Zähne stattgefunden habe. In einem der Schädel zeigte die linke Seite sechs, die rechte nur fünf Backzähne, deren erster jedoch eine doppelte Krone trägt, während der andere Schädel beiderseits fünf Backzähne besitzt. Mehrere andere zeigen eine unvollkommene Teilung der Wurzel, und in den Unterkiefern sind alle Übergangsstadien von einfachen zu doppelten Wurzeln zu finden. Von den zwei neuen Schädeln verhält sich nur der eine ganz wie einer der beiden älteren, wogegen der zweite in jedem Oberkiefer sechs Backzähne besitzt, doch scheint es, daß in diesem Falle nicht der vorderste, sondern der hinterste geteilt ist. Herr Racovitza beobachtete, daß das Tier sehr merkwürdige Stimmlaute hervorbringt, wobei ihm der stark gewölbte Kehlkopf als Resonanzboden und das durch die Luft geblähte, stark entwickelte Gaumensegel als „eine Art von Dudelsack“ dient. Auf einen dem Gurren der Tauben ähnlichen Anfang folgt ein an das Glucksen der Hennen gemahnender Laut, und den Schluß bildet ein durch gewaltsames Ausstoßen der Luft durch die Nase hervorgerufenes Schnüffeln.

Trotzdem die Expedition mit einigen kleinen Walkanonen ausgerüstet war, sind dieselben nicht in Tätigkeit getreten. Während des Kreuzens in der Meerenge von Gerlache kamen zwar täglich Megapteren und Balaenopteren zu Gesicht, doch waren dieselben für die Kanonen zu groß; und als, während des Treibens im Packeise, Hyperoodonten und kleinere Balaenopteren erschienen, waren sie vom Schiff zu weit entfernt, und dieses, fest eingefroren, vermochte ihnen nicht zu folgen. Obgleich demnach keine Cetaceen oder Teile derselben mitgebracht werden konnten, ist doch die von Herrn G. Racovitza, der selbst Mitglied der Expedition war, verfaßte Monographie der Cetaceen die umfangreichste von allen. Der erste Teil derselben enthält neben Beschreibungen der gesichteten Wale und einer chronologischen Tabelle, in der die angetroffenen Exemplare mit genauer Ort- und Zeitangabe verzeichnet sind, namentlich eingehende biologische Mitteilungen. Bekanntlich ist unsere Kenntnis nach dieser Richtung hin noch immer recht lückenhaft, und die verschiedenen Beobachter widersprechen sich zum Teil in wesentlichen Punkten. So tritt auch Herr Racovitza hier manchen der Angaben entgegen, die Rawitz unlängst über Megaptera boops gemacht hat (vergl. Rdsch. 1900, XV, 212). Die biologischen Beobachtungen des Verf. beziehen sich in erster Linie auf die Atmung der Wale und die dabei ausgeführten Bewegungen. Verf. erörtert die verschiedenen über die Entstehung des Atemstrahls ausgesprochenen Meinungen und stellt sich, auf Grund zahlreicher eigener Beob-

achtungen — einmal wurde Herr Racovitza völlig von dem Atemstrahl einer dem Schiff sehr nahe gekommenen Megaptera eingehüllt — entschieden auf die Seite derjenigen Autoren, welche denselben durch Verdichtung des in der ausgeatmeten Luft vorhandenen Wasserdampfes erklären. Daß die Wale auch in den tropischen Meeren einen Atemstrahl von sich geben, könne jedoch nicht, wie Rawitz dies versuchte, durch die besonders hohe Bluttemperatur der Wale erklärt werden. Im Gegenteil habe Guldberg schon vor längerer Zeit gezeigt, daß die letztere sogar erheblich niedriger sei als die der Mehrzahl der Landsäuger. Vielleicht lasse sich aber die erwähnte Beobachtung dadurch erklären, daß alle unter starkem Druck stehenden Gase bei plötzlicher Aufhebung dieses Druckes eine wesentliche Temperaturerniedrigung erfahren. Es würde damit auch gut im Einklange stehen, daß bei kleinen Walen der Atemstrahl in der Regel nicht sichtbar ist. Des weiteren bestätigt Herr Racovitza — wieder im Gegensatz zu Rawitz — die Angabe früherer Autoren, daß die Inspiration viel schneller verläuft als die Exspiration. Während der Exspiration erhebt sich der die Nasenöffnungen tragende Teil der Kopfwandung in Form einer Auftreibung. Verf. beschreibt weiterhin die zwischen den einzelnen aufeinander folgenden Inspirationen ausgeführten Tauchbewegungen und das nach einer besonders tiefen abschließenden Inspiration erfolgende Hinabtauchen, welches von den einzelnen Arten in charakteristisch verschiedener Weise ausgeführt wird. Außer diesen mit der Respiration zusammenhängenden Bewegungen beschreibt Verf., an der Hand von Abbildungen, die von manchen Cetaceen (Megapteren, Cachalot) ausgeführten Sprünge und betont, daß die Bewegungen der Cetaceen vielfach spezifisch verschieden seien und oft ein wichtiges Hilfsmittel zur Bestimmung der Art abgeben können. Was die Tiefe anlangt, bis zu welcher Cetaceen tauchen, so glaubt Herr Racovitza, daß hierüber vielfach übertriebene Vorstellungen herrschen, so z. B. wenn Kükenthal dieselben bis auf 1000 m angebe. Mit Rücksicht auf die Verteilung der diesen Tieren wesentlich zur Nahrung dienenden Tiere, auf das geringe spezifische Gewicht der Wale, welches getötete Tiere auf dem Wasser schwimmen läßt, und auf die bedeutende in ihrer Lunge befindliche Luftmenge, deren zu starke Kompression den Tieren verderblich werden mußte — ein Mensch kann nicht tiefer als 30 m, ein Landsäugetier nicht 90 m tief ohne Gefahr tauchen — glaubt Verf., daß die Tiefengrenze für das Tauchen der Wale etwa 100 m betrage.

Auf diesen allgemein biologischen Teil folgen Mitteilungen über die zur Beobachtung gelangten Arten, von welchen namentlich zwei Spezies, welche Verf. zu M. longimana — diese Bezeichnung hätte nach Herrn Racovitza auf Grund der neueren Nomenklaturregeln an Stelle von M. boops zu treten — bezw. zu Balaenoptera musculus stellen möchte, eingehend mit Bezug auf äußere Erscheinung und Lebensweise beschrieben werden. Eine weitere Balaenoptera-Art stellt Herr Racovitza zu B. borealis. Von Denticeten wurden Physeter macrocephalus, eine Hyperoodon-Spezies, eine Orca, sowie Lagenorhynchus cruciger, Sotalia brasiliensis, Delphinus delphis und Tursiops tursio beobachtet. Einige weitere Wale konnten wegen zu großer Entfernung nicht näher bestimmt werden. Als negatives Ergebnis hebt Verf. hervor, daß niemals echte Balaenen in dem durchfahrenen Gebiet zur Beobachtung kommen.

Zur Ergänzung der hier mitgeteilten Beobachtungen stellt Verf. in einem zweiten Abschnitt alle von früheren Autoren gegebenen Daten über die antarktischen Wale zusammen, gibt dann eine kritische Übersicht über die bisherige den Gegenstand betreffende Literatur und schließt mit einer Erörterung der Chorologie der Cetaceen. Alle Versuche, die geographische Verbreitung dieser Säugergruppe wissenschaftlich durchzuarbeiten, sind zurzeit noch verfrüht, weil alle erforderlichen Grundlagen fehlen. Weder sind die Spezies hinlänglich sicher erkannt, noch reicht das, was wir über Ernährung, Lebensweise und Phylogenese der Wale wissen, zu einem Verständnis ihrer heutigen Verbreitung aus. Verf. hebt hervor, daß alle im Bereich des Südlichen Eismeeres lebenden Wale — mit Ausnahme von Orca und Hyperoodon — Planktonfresser seien. Als hauptsächlichste Nahrung dürften Euphausien in Betracht kommen, welche ihrerseits wieder von Diatomeen sich nähren. Die große Mehrzahl dieser letzteren lebt benthonisch; enorme Mengen finden ihre stützende Unterlage in den Eismassen der antarktischen Meere. Die starke Anhäufung des Planktons an den Küsten und an der Packeisgrenze erklärt es, daß die meisten der beobachteten Wale in der Nähe der Küste angetroffen wurden. Immerhin seien jedoch, wie auch aus den vom Verf. selbst gemachten Beobachtungen hervorgeht, pelagische Wale häufiger, als Vanhöffen (Rdsch. 1900, XV, 11) annimmt. Die Verbreitung der Wale würde eben offenbar durch die ihrer Nahrung bestimmt, und wie sie dieser gelegentlich bis unmittelbar an die Küsten folgen, so trifft man sie anderseits auch auf hoher See (vergl. hierzu auch die Angaben von Rawitz, Rdsch. 1900, XV, 214). Die Verbreitung der Nahrung erklärt, wie Herr Racovitza weiter ausführt, auch die Bildung der „Schulen", in welchen man häufig ganz verschiedene Spezies zusammen antrifft, und die keinerlei durch Familienzusammengehörigkeit oder Polygamie zu erklärende Gesellschaften seien. Was den Kosmopolitismus einiger Wale angeht, so betont Verf., daß dieser nur für die Spezies, nicht aber für das Individuum bestehe. Die Individuen hielten vielmehr an bestimmten Wohngebieten fest, was allerdings periodische, durch den Wechsel der Ernährungsbedingungen im Laufe des Jahres veranlaßte Wanderungen nicht ausschließe. Den Schluß bilden Betrachtungen über die mutmaßliche Abstammung der Wale. R. v. Hanstein.

G. Hellmann: Regenkarte von Norddeutschland. (Berlin 1903, Dietrich Reimer.)

Seit dem Jahre 1899 werden von Herrn G. Hellmann Regenkarten der einzelnen preußischen Provinzen im amtlichen Auftrage auf Grund des neuesten Beobachtungsmateriales, wie uns dasselbe durch die Regenstationen geliefert wird, bearbeitet. Nachdem nunmehr auch die letzte dieser Provinzkarten im Druck erschienen ist, ist es möglich, die einzelnen Karten zu einem Gesamtbilde zu vereinigen und so einen Überblick über die Regenverhältnisse ganz Norddeutschlands zu gewinnen, um so mehr, als auch die angrenzenden Staaten, wie Mecklenburg, Oldenburg, die thüringischen Staaten usw., bei der Konstruktion der Karten mit benutzt werden konnten. Es sei erwähnt, daß die mittlere jährliche Niederschlagshöhe von ganz Norddeutschland 637 mm beträgt. Unter diesem Mittel haben die Provinzen Posen, Westpreußen, Brandenburg, Sachsen, Pommern, Ostpreußen, über dem Mittel dagegen Schlesien, Hessen-Nassau, Hannover, Schleswig-Holstein, Rheinland, Westfalen. Die größten Jahressummen fallen also durchschnittlich im Westen, die kleinsten im Osten der Monarchie. Die trockenste Provinz ist Posen, die feuchteste Westfalen. Von Einzelheiten sind noch folgende interessante Tatsachen hervorzuheben:

Wenn trotz des ausgesprochenen Einflusses des Ozeans auf die Vermehrung der Niederschläge, wie ein solcher ja aus der Zunahme des Regens in der Richtung von Ost nach West folgt, die dem Meere unmittelbar benachbarten Küstenstriche etwas weniger Regen empfangen als die angrenzenden, mehr landeinwärts gelegenen Gebiete, so ist dies, wie es aus den Zahlen des Verf. auf das schlagendste hervorgeht, daraus zu erklären, daß die Küsten von den heftigen Gewitterregen des Sommers weit weniger heimgesucht werden als das

überhitzte Binnenland. Die Gebirge treten durch Regenreichtum außerordentlich hervor. Besonders hervorzuheben sind die heftigen Niederschläge im sogenannten Rheinisch-westfälischen Schiefergebirge. Hier, an der Grenze von Rheinland und Westfalen, findet man bereits in der geringen Seehöhe von 200 m eine jährliche Niederschlagshöhe von mehr als 1000 mm. An Trockengebieten, in welchen der jährliche Niederschlag vielfach unter 500 mm sinkt, seien erwähnt: das mittlere Rheintal, ferner die im Regenschatten der Lüneburger Heide und des Harzes gelegenen Gebiete der Provinzen Hannover und Sachsen, ein kleines Gebiet im Osten der Provinz Brandenburg, der sog. Oderbruch, sowie ein größeres zusammenhangendes Gebiet in Posen und Westpreußen. Auch diese Trockengebiete sind durch den Regenschatten des im Westen vorgelagerten Hügellandes zu erklären. Erwähnt sei noch, daß auch geringe Bodenerhebungen, wie die Lüneburger Heide, einen deutlichen Einfluß auf die Vermehrung der Niederschläge der im Westen und auf dem Höhenrücken selbst gelegenen Orte haben.

G. Schwalbe.

Aug. Becker: Kristalloptik. Eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Kristalle in der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwicklung der Theorien des Lichts. 362 S., 106 Figuren. (Stuttgart 1903, Ferd. Enke.)

Mit dem vorliegenden Werke kommt der Verf. dem Wunsche vieler Mineralogen und Kristallographen entgegen, gerade dieses schwierige Kapitel der Kristalloptik einmal für sich ausführlich, aber doch elementar dargestellt zu sehen. Gewiß bringt jedes größere Lehrbuch der physikalischen Kristallographie oder der Experimentalphysik in mehr oder minder kurzer Abhandlung eine Wiedergabe der einschlägigen Verhältnisse, aber wer tiefer in dieses Gebiet eindringen wollte, mußte sich mühsam die Einzelheiten aus den Originalarbeiten der Forscher zusammensuchen. Mit geschickter Hand vereinigt der Autor in seiner Darstellung Theorie und Praxis, so daß beide Teile voll befriedigt werden.

Der Einfachheit halber behält der Verf. bei seinen Ausführungen die Prinzipien der Undulationstheorie bei; er gibt jedoch weiterhin eine Übersicht über die hauptsächlichen anderen Theorien und eine Darlegung der Grundgesetze der elektromagnetischen Lichttheorie und ihrer Anwendung zur Deutung der optischen Erscheinungen. Wo nötig, erscheinen auch mathematische Ableitungen, bei denen jedoch keine größeren Vorkenntnisse vorausgesetzt werden. Vor allem wertvoll und interessant erscheint die historische Darstellung der einzelnen Theorien, wie sie ihre Vertreter dereinst aufgestellt haben.

Der Inhalt des Werkes ist ein sehr reicher und umfassender. Nach einer kurzen einleitenden Definition der Begriffe von Kristall, Licht, Brechung und Dispersion bespricht Verf. die geradlinige Polarisation, die Wellenflächen, die chromatische Polarisation, die zirkulare und die elliptische Polarisation, die Drehung der Polarisationsebene, die lamellare Polarisation, die Absorption des Lichtes in Kristallen und die Reflexion des Lichtes an der Oberfläche durchsichtiger oder absorbierender Kristalle. Im IX. Kapitel gibt er sodann eine Übersicht der optischen Kristallanalyse und schildert des weiteren in Kapitel X die einzelnen Polarisationsapparate (Polarisatoren, Apparate zur Untersuchung der Doppelbrechung und zur Messung der Lichtintensitäten, Saccharimeter, Instrumente zur Bestimmung der Brechungsexponenten) und die Herstellung von Kristallschnitten.

Im letzten Kapitel folgt sodann die schon eingangs erwähnte historische Darstellung der einzelnen Lichttheorien und ihrer Vertreter. Verf. erörtert kurz die Kenntnisse des Altertums, des Mittelalters und der Neuzeit und gibt sodann eine Übersicht der Ansichten der verschiedenen Vertreter der Emissionstheorie, sowie der Undulations- und Elektrizitätstheorie und bespricht zum Schluß die optischen Erscheinungen in ihrer Abhängigkeit von der elektromagnetischen Lichttheorie.

Bedauerlich nur erscheint — das sei zum Schlusse gesagt — daß Verf. darauf verzichtet hat, die Literatur anzugeben. Gerade bei seinen Ausführungen fühlt man sich vielfach angeregt, manches Spezielle weiter zu verfolgen, und dankbar hätte man es begrüßt, wenn er seine reiche Literaturkenntnis, die aus allem spricht, auch seinen Fachgenossen und Lesern hätte zugute kommen lassen. Vielleicht hilft er diesem Ausstand bei einer zweiten Auflage seines schönen Werkes ab. A. Klautzsch.

Adolf Mayer: Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Übersicht des für die Praxis Wissenswerten in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte. (Heidelberg 1903, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Am Ende seiner praktischen Berufstätigkeit an den Versuchsstationen stehend, hat der Verf., um ein von ihm in der Vorrede verwendetes Bild zu benutzen, der Versuchung nicht widerstehen können, den Gang durch das Gebäude seiner Wissenschaft noch einmal zu gehen, um sich nur in denjenigen Zimmern aufzuhalten, in denen der Inhalt die Beschreibung lohnt, und in möglichst gemeinverständlicher Darstellung zusammenzufassen, was denn nun an wirklich Wissenswertem vorhanden sei. Wer das ausführliche Werk des Verf., sein vortreffliches „Lehrbuch der Agrikulturchemie“ (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 605), kennt, mußte von vornherein von dem glücklichen Gelingen dieses neuen Unternehmens überzeugt sein; und in der Tat verdient das vorliegende Werk die Aufmerksamkeit nicht nur der Studierenden und Landwirte, an die allein es sich bescheiden wendet, sondern aller derjenigen, die sich über die Grundlagen der rationellen Landwirtschaft und den heutigen Stand der agrikulturchemischen Forschung unterrichten wollen. Es verlangt so gut wie keine Vorkenntnisse, ist klar und verständlich geschrieben und erscheint durch seinen Gegenstand, der von höchster praktischer Bedeutung ist, vorzüglich geeignet, pflanzenphysiologisches Wissen in die weitesten Kreise zu tragen. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. Juli. Herr Branco las „über die Deutung der Gries-Breccien des Vorrieses“. Dieselben treten inselförmig inmitten der unverletzten Hochfläche der Schwäbischen Alb auf und können daher nur auf Explosionen zurückgeführt werden. Man hat in diesen Breccien wohl die denkbar frühesten Entwicklungsstadien des Vulkanismus zu sehen. — Derselbe las ferner „über die Spaltenfrage der Vulkane“. Bereits bei einer ganzen Anzahl vulkanischer Vorkommen und von verschiedenen Forschern ist eine Unabhängigkeit von präexistierenden Spalten jetzt dargetan. Ein starker Druck in der Erdrinde, sowie eine Plastizität der Gesteine unter starkem Drucke machen die Annahme offener Spalten in der Tiefe unwahrscheinlich. Zerrungen in der Erdrinde könnten dagegen das Entstehen offener Spalten wahrscheinlich machen. — Herr Schwarz legte eine Abhandlung des Herrn Dr. Oswald Venske in Potsdam vor: „Zur Theorie derjenigen Raumkurven, bei welchen die erste Krümmung eine gegebene Funktion der Bogenlänge ist.“ Es wird folgende Aufgabe behandelt: Eine Raumkurve sei der Forderung unterworfen, daß ihr Anfangspunkt gegeben sei, ihre Anfangstangente vorgeschriebene Richtung habe, daß ihre Länge vorgeschrieben sei, und daß sich die erste Krümmung in vorgeschriebener Weise mit der Bogenlänge ändere. Zu bestimmen ist derjenige Teil des Raumes, welchem der Endpunkt der Raumkurve angehört.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 18. Juni. Herr Dr. Alfred Exner und Herr Dr. G. Holzknecht haben Untersuchungen über die biologischen Wirkungen der Becquerelstrahlen angestellt. Herr Exner berichtet über die Wirkungen auf pathologische Produkte (Carcinom); Herr Holzknecht über die auf Psoriasis vulgaris und Lupus vulgaris. — Herr Prof. Dr. Emil Waelsch in Brünn übersendet eine Arbeit: „Über Binäranalyse". II. Mitteilung. — Herr Kustos Friedrich Siebenrock übersendet eine Abhandlung: „Über zwei seltene und eine neue Schildkröte des Berliner Museums". — Herr Ingenieur Kryź in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben: „Eine mikrochemische Methode zur genauen Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten, von denen nur eine sehr kleine Menge zur Verfügung steht". — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Arbeiten: I. „Über das Glykol aus iso-Valeraldehyd und iso-Butyraldehyd" von Victor Jeločnik. II. „Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf das aus Isovaleraldehyd erhaltene Glykol" von Max Morgenstern.

Académie des sciences de Paris. Séance du 13 juillet. J. Boussinesq: Sur la stabilité d'un certain mode d'écoulement d'une nappe d'eaux d'infiltration. — Yves Delage: Sur les mouvements de torsion de l'oeil pendant la rotation de la tête. — Alfred Picard: Présentation du Tome III de son „Rapport général sur l'Exposition universelle de 1900". — M. Servant: Sur l'habillage des surfaces. — R. Dongier: Sur la mesure des coefficients de self-induction au moyen du téléphone. — A. Recoura: Combinaison du sulfate ferrique avec l'acide sulfurique. — Georges Charpy: Sur l'action de l'oxyde de carbone sur le fer et ses oxydes. — Hanriot: Sur l'argent dit colloïdal. — C. Marie: Action de l'acide hypophosphoreux sur la diéthylcétone et sur l'acétophénone. — Ernest Charon et Edgar Dugoujon: Sur le chlorure de phénylpropargylidène $C^6H^5 - C \equiv C - CHCl^2$. — J. Tarbouriech: Préparation des amides secondaires. — A. Seyewetz et P. Trawitz: Action du persulfate d'ammoniaque sur les oxydes métalliques. — P. Genvresse et P. Faivre: Action du brome sur le pinène en présence de l'eau. — P. Wintrebert: Influence du système nerveux sur l'ontogenèse des membres. — P. Lesne: La distribution géographique des Coléoptères bostrychides dans ses rapports avec le régime alimentaire de ces Insectes. Rôle probable des grandes migrations humaines. — A. Miele et V. Willem: A propos d'une diastase lactique dédoublant le salol. — Léopold Mayer: Sur les modifications du chimisme respiratoire avec l'âge, en particulier chez le cobaye. — L. Mangin et P. Viala: Sur la variation du Bornetina Corium suivant la nature des milieux. — H. Ricôme: Influence du chlorure de sodium sur la transpiration et l'absorption de l'eau chez les végétaux. — Lucien Daniel: Sur une greffe en écusson de Lilas. — A. Lacroix: La cordiérite dans les produits éruptifs de la montagne Pelée et de la Soufrière de Saint-Vincent. — Joseph Roussel: Sur l'origine des plis et des recouvrements dans les Pyrénées. — N. Vaschide: Recherches expérimentales sur les rêves. Du rapport de la profondeur du sommeil avec la nature des rêves.

Royal Society of London. Meeting of June 11. The following Papers were read: „The Bending of Electric Waves round a Conducting Obstacle. Amended Results". By H. M. Macdonald. — „On the Propagation of Tremors over the Surface of an Elastic Solid." By Professor H. Lamb. — „The Diffusion of Salts in Aqueous Solutions." By J. B. Graham. — „On the Structure of Gold Leaf, and the Absorption Spectrum of Gold." By Professor J. W. Mallet. — „On Reptilian Remains from the Trias of Elgin." By G. A. Boulenger. — „A Method for the Investigation of Fossils by Serial Sections." By Professor W. J. Sollas. — „An Account of the Devonian Fish, Palaeospondylus Gunni, Traquair." By Professor W. J. Sollas and Miss J. B. J. Sollas. — „The Measurements of Tissue Fluid in Man. Preliminary Note." By Dr. G. Oliver. — „Observations on the Physiology of the Cerebral Cortex of the Anthropoid Apes." By Dr. A. S. F. Grünbaum and Professor C. S. Sherrington.

Vermischtes.

Im Verlaufe einer Untersuchung über den Oberflächendruck von Wasser und anderen Flüssigkeiten in Berührung mit Glas kam Herr G. J. Parks auch auf die schon von einer Reihe von Physikern, nach sehr verschiedenen Methoden, untersuchte Frage nach der Menge der von einem festen Körper in einem Gase oder Dampfe an seiner Oberfläche kondensierten Flüssigkeit, bezw. nach der Dicke dieser Flüssigkeitsschicht. Er bediente sich zu seinen Versuchen der Glaswolle, welche dicht in eine fein ausgezogene Glasröhre gepackt war und bei einem Gewichte von 3,37 g eine Glasoberfläche von etwa 2900 cm^2 besaß. Die Röhre befand sich 16 Tage in einem weiten, über etwas Wasser abgeschlossenen Raume, dessen Temperatur niemals weit von 15° C. abwich, und das Gewicht der außen abgetrockneten Röhre wurde verschiedene Male gemessen. In einem anderen Versuche war die Glaswolle nur lose in die Röhre gesteckt, ihre Gesamtoberfläche betrug etwa 1000 cm^2, die Temperatur 12° C.; beide Versuche führten zu einer Dicke der flüssigen Haut von 13,4 (bezw. 13,3) $\times 10^{-6}$ cm. Unter dem Mikroskop zeigte die mit einer Flüssigkeitshaut bedeckte Glaswolle auch bei den stärksten Vergrößerungen keine Änderung; wenn sie aber in Wasser gebracht wurde, entwickelte sie keine Wärme, während sie vollständig getrocknet ins Wasser getaucht 0,0011 kal. pro cm^2 gab. Herr Parks vergleicht sein Ergebnis mit den von anderen für andere Substanzen und unter gänzlich verschiedenen Bedingungen erzielten Resultaten; im besonderen mit den von Magnus, Martini, Bellati und Finazzi und von Barus, und kommt zu dem Schluß, „daß in allen Fällen, wo Kondensation von Feuchtigkeit an einer festen Oberfläche und bei Temperaturen nicht unter dem Taupunkt stattfindet, die Dicke der Oberflächenhaut zwischen 10×10^{-6} und 80×10^{-6} variiert je nach den verwendeten Substanzen und den Temperatur- und Druckverhältnissen, und daß für die Wasserhaut auf Glas im dampfgesättigten Raume bei 15° C. die Dicke etwa $13{,}4 \times 10^{-6}$ cm beträgt. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. V, p. 517—523.)

Die Frage, ob die Fische auf Töne reagieren, war bisher in den wenigen einwandfreien Versuchen negativ beantwortet worden; aber diese Versuche sind ausschließlich an Tieren angestellt, die längere Zeit in Gefangenschaft gelebt (Goldfische), und in beschränkten Gefäßen, in denen Störungen der Tonwellen durch Reflexion von den Wänden unvermeidlich waren. Herr J. Zenneck suchte eine zuverlässigere Beantwortung durch Versuche zu erhalten, die an freilebenden Tieren in genügend großen Wasserbecken mit hinreichend intensiven Tonquellen ausgeführt wurden. Er verwertete sehr zweckmäßig die Erfahrung, daß an sonnigen Sommer- und Herbstmorgen Flußfische die Gewohnheit haben, an ganz bestimmten Stellen scharenweise fast regungslos in der Nähe der Wasseroberfläche zu stehen. An eine solche Stelle, unweit einer Brücke, von der aus die Tiere beobachtet werden konnten, brachte er eine größere Glocke, deren Klöppel elektromagnetisch erregt werden konnte, und die zur Abhaltung der mechanischen Schwingungen von einem mit Wasser gefüllten auf dem Flußgrunde ruhenden Blecheimer umgeben war. Durch Vorversuche wurde festgestellt, daß der Eimer die mechanischen,

sichtbare Wellen erzeugenden Schwingungen ganz unmerklich machte, andererseits aber die Hörweite der Glockentöne nicht beeinflußte. Die Versuche ergaben nun, daß die Fische, die sich nahe bei der Glocke befunden, beim Tönen derselben blitzschnell wegschwammen; waren die Fische etwas weiter (als 3 m) von der Glocke entfernt, so wurden sie unruhig und schwammen unter die Brücke; in größerer Entfernung als 8 m reagierten die Fische meistens nicht. Auch langsam schwimmende Fische reagierten in gleicher Weise. Wurde die Stelle, an welcher der Klöppel die Glocke trifft, mit einem Lederlappen belegt, so daß die Töne der Glocke fast unhörbar wurden, dann reagierten auch die Fische auf das Experiment nicht; das beobachtete positive Ergebnis war somit ein rein akustisches Phänomen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1903, Bd. 95, S. 346—356.)

„Aus fernen Landen." Geographische und geschichtliche Unterhaltungsblätter mit besonderer Berücksichtigung der Kolonien; nebst Nachrichten aus der „Deutschen Kolonialschule Wilhelmshof" in Witzenhausen a. d. Werra betitelt sich eine neue Monatsschrift, die im Verlage von Wilhelm Süsserott, Berlin, erscheint. Sie soll die geographische, geschichtliche und wirtschaftliche Kenntnis unserer Kolonien weiteren Kreisen vermitteln und namentlich in Familien mit heranwachsenden Söhnen für die Erziehung zur überseeisch-nationalen Arbeit wirken — ein Programm, das der Zustimmung aller Freunde unserer Kolonialpolitik, aber auch der Angehörigen unseres immer mächtiger sich entwickelnden Überseehandels sicher sein kann. Die Namen der Männer, welche die Verlagsbuchhandlung für die Verwirklichung dieses Programms gewonnen hat — wir nennen nur den Leiter A. Seidel, den bekannten Herausgeber der „Deutschen Kolonialzeitung" — bieten für das Gelingen des Unternehmens die beste Bürgschaft. Vor uns liegt das erste Heft, das sich durch eine Fülle guter Illustrationen und durch einen überaus mannigfaltigen, interessanten Inhalt auszeichnet: Neben einer Jagd in den Urwäldern Sumatras, die ein sehr anschauliches Bild des tropischen Urwalds jener Insel bietet, finden wir den Anfang einer kurzgefaßten Schilderung von Kamerun und von einer im Dezember 1894 unternommenen Reise durch die Steppen von Ugogo, die gerade infolge einer Heuschreckenplage von einer schweren Hungersnot heimgesucht waren. Sprichwörter der Suahili, ein chinesisches und ein Suahiligedicht, eine arabische Schnurre und eine chinesische Fabel, eine Schilderung der Schlacht bei Elandslaagte aus der Feder des bekannten Oberstleutnants Schiel bieten einen ebenso reichhaltigen, wie fesselnden Unterhaltungsstoff. Der Schluß des Heftes ist den Nachrichten aus der Kolonialschule Wilhelmshof gewidmet.

Gensel.

Korrespondenz.

Unter höflicher Bezugnahme auf Ihre Notiz über das Meteoreisen von N'Goureyma bezw. über die Cohensche Schrift über dieses Meteor in Nr. 30 (Jahrg. 1903) der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" gestatte ich mir, Ihnen in der Voraussetzung, daß es die Leser Ihres geschätzten Blattes interessieren dürfte, folgendes mitzuteilen:

In dem „Astronomischen Museum" der Treptow-Sternwarte befindet sich ein genaues Modell des am 15. Juni 1900 bei N'Goureyma niedergefallenen Meteorsteines, welches, ebenso wie ein gleichfalls dort ausgestelltes 45 g wiegendes Originalstück desselben, der Treptow-Sternwarte von Herrn C. Wendler in Genf freundlichst überwiesen wurde.

Das naturgroße Modell zeigt außerordentlich deutlich die von Ihnen erwähnten Einzelheiten, und auf dem Originalstück erkennt man nicht wie sonst die Widmanstättenschen Figuren, sondern die merkwürdigen Risse und reihenförmig angeordneten Körnchen.

Hochachtungsvoll
F. S. Archenhold.

Personalien.

Professor Dr. J. Wiesner in Wien wurde zum korrespondierenden Mitgliede der Akademie der Wissenschaften in Turin erwählt.

Prof. Dr. Nobbe in Tharandt ist zum Ehrenmitgliede des Forstinstitutes zu St. Petersburg erwählt worden.

Ernannt: Privatdozent der Mathematik an der Universität München Dr. v. Weber zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent der theoretischen Physik Dr. Arthur Korn zum außerordentlichen Professor an der Universität München; — Dr. F. Cavara zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Catania; — Dr. F. Hecke zum außerordentlichen Professor der Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Habilitiert: Dr. Gino Pollacci für Botanik an der Universität in Pavia; — G. E. Mattei für Botanik an der Universität in Neapel.

Gestorben: Am 23. Juli in Zabor der Hofrat Dr. Eduard Weyr, Professor der Mathematik an der tschechischen technischen Hochschule in Prag, 50 Jahre alt; — am 22. Juni der Professor der chemischen Technologie am technologischen Institut zu St. Petersburg Apollon Kurbatow.

Astronomische Mitteilungen.

Fortsetzung der Ephemeride des Kometen 1903 *c* (Borrelly) nach der Rechnung des Herrn Ebell (Astr. Nachr. Nr. 3883):

4. Aug.	ΔR	= 11 h 27,8 m	Dekl.	= + 47° 50′	H = 6,8
8. „		11 11,4		+ 43 50	6,4
12. „		10 57,9		+ 40 20	6,5
16. „		10 45,4		+ 36 56	7,0
20. „		10 33,2		+ 33 14	7,9
24. „		10 21,6		+ 28 50	8,5
28. „		10 11,6		+ 23 31	7,8

Herr E. Jost hat aus Meridianbeobachtungen auf der Sternwarte Heidelberg-Königstuhl die Parallaxen mehrerer Sterne bestimmt und erhalten:

Stern	110 Herculis	Par. = 0,038″
„	Groombridge 3357	„ 0,069
„	$\varkappa$ Aurigae	„ 0,051
„	20 Leonis minoris	„ 0,065

Der letzte dieser Sterne war auch schon von Kapteyn und von Flint auf seine Parallaxe untersucht worden; die Resultate, P. = 0,062″ und 0,05″ stimmen überraschend gut mit dem Werte, zu dem Herr Jost gelangt ist. (Astr. Nachr., Nr. 3888.)

Herr E. E. Barnard hat Ende 1902 und Anfang 1903 die Stellung der Nova Persei gegen einige Nachbarsterne neu gemessen und keine Veränderung gegen früher gefunden, die nicht aus den zufälligen Messungsfehlern zu erklären wäre. Die Eigenbewegung der Nova muß daher sehr gering sein. Der Stern hat seine Helligkeit im Jahre 1902 ziemlich unverändert beibehalten, er war stets etwa 10,5. Gr. (Astr. Nachr., Nr. 3888.)

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

10. Aug.	$E.h.$ = 15 h 21 m	$A.d.$ = 16 h 38 m	in Pisces	5,4. Gr.
19. „	$E.h.$ = 14 9	$A.d.$ = 14 47	λ Gemin.	3,8. Gr.

Am 13. August erreicht die Venus als Abendstern, allerdings bei tiefer Stellung, ihren größten Glanz.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 13. August 1903. Nr. 33.

Hermann Ebert: Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie. (Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles. 85me session. Genève 1902. S.-A. 15 S.)

Auf der letzten schweizerischen Naturforscherversammlung zu Genf hielt Herr Ebert einen Vortrag, in dem er die Fortschritte zusammenfassend darstellte, welche die Lehre von der atmosphärischen Elektrizität durch die neuesten Beobachtungen und Experimente über die Elektrizitätsentladung in Gasen und durch die aus denselben abgeleiteten, theoretischen Anschauungen gemacht hat. Da die Beobachtungen und Versuche, auf welche Herr Ebert seine Ausführungen stützt, in diesen Blättern einzeln bereits mitgeteilt sind, können wir uns im nachstehenden Berichte auf die Wiedergabe der Anwendungen auf die atmosphärische Elektrizität beschränken.

Der Vortragende definiert zunächst den Begriff „Elektronen“ und schildert die Mittel, dieselben nachzuweisen und zu zählen. Schon die ersten Bestimmungen zeigten nun, daß der am Boden angetroffene Elektronengehalt der Luft wesentlich mitbedingt ist durch Vorgänge in den höheren Schichten der Atmosphäre und die in diesen auftretenden Zirkulationen. Im allgemeinen wächst der Gehalt der Luft an Elektronen mit der Höhe sehr rasch, so daß wir für die höchsten Schichten auf eine verhältnismäßig sehr hohe Leitfähigkeit schließen dürfen; diese müssen wir aber in der Tat annehmen, wenn wir Erscheinungen wie die Polarlichter erklären wollen. Vielleicht ist es die Durchstrahlung mit ultraviolettem Sonnenlichte (vgl. Lenard, Rdsch. 1901, XVI, 55), welche in diesen Regionen die Elektronen entstehen läßt. In den tieferen Regionen der Atmosphäre finden wir meistens ein Überwiegen von + Ladungen, was augenscheinlich damit zusammenhängt, daß der Erdkörper selbst negativ geladen ist und also die + Elektronen zu sich heranzieht, die — Elektronen aber forttreibt. Daher ist auch über Bergspitzen, in denen die Dichte der Erdladung besonders hohe Werte erreicht, eine überwiegende Anzahl von + Elektronen vorhanden. Wenn daher der Föhn über die Gebirgskämme streicht, bringt er diese ionenreiche Höhenluft mit ihrem überwiegenden Reichtum an + Elektronen mit in die Täler (vgl. Czermak, Rdsch. 1902, XVII, 189).

Der Satz, daß in den höheren Schichten der Atmosphäre der Elektronengehalt ein größerer sei als in den tieferen, gilt nicht ausnahmslos. Wenn im Hochsommer eine Hochfläche andauernd und intensiv von der Sonne bestrahlt wird, bilden sich aufsteigende Luftströme aus, die die Luft, welche längere Zeit mit dem Erdboden in Berührung gewesen, emporheben; es bildet sich ein System auf- und absteigender Zirkulation aus, bis eine dem adiabatischen Gleichgewichte entsprechende Temperaturverteilung mit der Höhe hergestellt ist. Jedesmal, wenn Luft mit der leitenden Erdoberfläche in Berührung kommt, wird ein Teil der Elektronen an diese abgegeben, und dadurch wird die ganze Luftschicht allmählich gewissermaßen an Elektronen ausgelaugt. Vortragender konnte dies bei zwei Sommer-Luftfahrten sehr deutlich wahrnehmen. Nachdem die Sonne die vorhergehenden Tage sengend auf die oberbayerische Hochebene gebrannt hatte, hatten sich während der Nacht die dem Boden unmittelbar anliegenden Schichten stark abgekühlt, so daß nach oben hin zunehmende Temperaturen, d. h. eine sogenannte Temperaturumkehr angetroffen wurde; erst in den höheren Schichten sank die Temperatur (adiabatisch) um 1^0 auf 100 m Erhebung, und in dieser Schicht fanden sich genau die gleichen luftelektrischen Verhältnisse, wie sie an den vorhergehenden Tagen an verschiedenen Stationen mit genau verglichenen Instrumenten am Boden aufgezeichnet worden waren.

Aber auch über diese Schicht hinaus ist die Elektronenverteilung durchaus keine so einfache, daß man etwa schon jetzt aus den gefundenen Werten auf die elektrische Leitfähigkeit der Regionen, in denen sich die Polarlichterscheinungen abspielen, extrapolieren könnte. In neuester Zeit sind eigentümliche Schichtungen der gesamten Luftsäule über uns aufgefallen, die sich durch sprungweise Änderungen der Temperatur und des Wasserdampfgehaltes charakterisieren und für die Wolkenbildung von größter Bedeutung sind. Im Luftballon markiert sich gewöhnlich der Übertritt von einer Luftschicht in die andere durch eine plötzliche Änderung der Fahrrichtung und Fahrgeschwindigkeit; jedesmal zeigt sich nun auch eine sprungweise Änderung im Elektronengehalt und in dem Verhältnis, in welchem + und — Ladungen in der Luft gemischt auftreten. Jede Luftschicht ist also wie durch eine bestimmte Temperatur und Feuchtigkeit, auch durch bestimmte elektrische Eigenschaften charakterisiert, die hauptsächlich durch ihre Herkunft bedingt erscheinen.

Aber auch noch aus ganz anderen Gründen mußte

die Erforschung des Elektronengehaltes der höheren Luftregionen mit dem Luftballon von besonderem Interesse sein. Nach den eingehenden Untersuchungen von C. F. R. Wilson konnte es nicht mehr zweifelhaft sein, daß die in der Luft befindlichen Elektronen eine bedeutungsvolle Rolle bei allen atmosphärischen Kondensationsprozessen spielen (Rdsch. 1900, XV, 44). Der Gehalt einer Luftschicht, in der soeben Kondensation eintritt, an freien Elektronen muß daher für die Wolkenbildung in derselben von großer Bedeutung sein. Dreierlei Arten von Kondensationskernen müssen wir in der Luft als vorhanden voraussetzen: erstens Staubpartikel, auf denen der Wasserdampf schon bei den geringsten Übersättigungen sich niederschlägt; sie liefern mit diesem zu Boden fallend elektrisch neutrale Niederschläge. Sodann werden bei weiterer Kondensation zuerst die negativen Elektronen als Kerne dienen, und die die Erdoberfläche erreichenden Niederschläge werden negative Ladungen mit herabbringen. Erst wenn die Übersättigung sehr weit gegangen ist, werden auch + Ladungen aus der Höhe mit herabgebracht. Hierdurch erklären sich die wechselnden Vorzeichen in den Ladungen, welche die atmosphärischen Niederschläge bei einem Regenschauer oder einem Gewitter aufweisen.

„Die Elektronenzählungen sowohl am Boden wie in den höheren Schichten liefern die Hilfsmittel, auch der quantitativen Seite der Frage näher zu treten. Schon in der Kumulusschicht, in etwa 3000 m Meereshöhe, fanden sich wiederholt Elektronenmengen, welche die an der Erdoberfläche um das Vier- und Mehrfache übertreffen. An der Erdoberfläche findet sich unter normalen Witterungsverhältnissen rund eine elektrostatische Mengeneinheit freier Elektrizität im Kubikmeter, wie schon erwähnt, etwas mehr freie + Elektrizität als freie — Ladung. Mit der Höhe gleicht sich diese Unipolarität mehr und mehr aus mit gleichzeitiger Zunahme der absoluten Ladungsmenge; in 3 km Höhe haben wir mehr als vier elektrostatische Einheiten im m³. Nun berechnet z. B. V. Conrad auf Grund der Elster-Geitelschen Messungen der elektrischen Ladungen der atmosphärischen Niederschläge die in 1 g Wasser einer Kumuluswolke enthaltene Elektrizitätsmenge zu $^1/_{36}\,10^{-8}$ Coulomb. In einer dichten Wolke, in der man nur 18 m weit sehen konnte, waren, nach Messungen von Conrad, 5 g Wasser im m³, also etwa $^1/_7\,10^{-8}$ Coulomb Ladung vorhanden. Nimmt man den erwähnten Wert von vier elektrostatischen Einheiten oder $^4/_3\,10^{-9} = {}^4/_{30}\,10^{-8}$ Coulomb negativer Elektrizität an, so würde bereits diese Elektrizitätsmenge ausreichen, um die beobachtete Niederschlagselektrizität auch quantitativ zu erklären.

Im allgemeinen wird nur ein Bruchteil der vorhandenen Elektronen durch den Kondensationsprozeß ausgefällt werden. Denken wir uns aber an der Kondensation zunächst nur die negativen Elektronen beteiligt, so werden diese durch die Wasserhüllen beschwert; sie sinken als Regen nieder; es bleibt dann den Messungen zufolge etwa die gleiche Menge positiver Elektrizität pro m³ in der Wolke zurück. Geben wir z. B. dem genannten Kumulus nur 1 km Radius, so wird er bei kugelförmiger Form mit 3 km Mittelpunktsabstand von der Erdoberfläche an dieser ein Potentialgefälle von zirka 11 000 Volt pro Meter Erhebung durch seine Eigenladung hervorrufen, wie Conrad gleichfalls zeigt. Dies sind aber Werte, wie sie tatsächlich bei Gewittern an der Erdoberfläche beobachtet werden. Bedenken wir, daß bei diesem Gefälle ein 500 m über dem Erdboden in der Luft befindlicher Punkt gegen die Erde bereits einen Spannungsunterschied von fünf und eine halbe Millionen Volt aufweisen würde, so werden wir hier unmittelbar auf Spannungen geführt, wie wir sie bei dem gewaltigsten elektrischen Prozesse der Atmosphäre, bei dem Gewitter, sich ausgleichen sehen. Bereits 1887 berechnete Linss, wie ungeheure elektrische Kräfte wachgerufen werden, wenn die in einer Wolke von ihm vorausgesetzten Ladungen durch größere Strecken hindurch räumlich getrennt würden, und daß sich uns hier Energiequellen auftun, die bei weitem ausreichen, um die heftigsten Gewittererscheinungen zu erklären. Die Elektronentheorie gibt uns nun, wie gezeigt, eine überraschend einfache Erklärung für diese Ladungen, und die Elektronenfänge lieferten Ausbeuten, welche der Größenordnung nach vollkommen ausreichen, um die Erscheinungen auch quantitativ zu erklären.

Und endlich auch das letzte Problem, welches sämtlichen älteren Theorien völlig unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellte, beginnt sich vom Standpunkt der neuen Theorie aus allmählich zu lichten; das Problem, die dauernde Eigenladung des Erdkörpers und die Tatsache des elektrischen Spannungsfeldes über ihm, d. h. die sogenannte Schönwetterelektrizität, zu erklären.

Schon den älteren Beobachtern wurde klar, daß der Erdboden gegenüber dem Luftraum immer eine elektrische Ladung besitzt, auch wenn von einer Gewitterstimmung im Umkreise keine Rede sein konnte, also bei typischem „schönen Wetter“. Bei diesem erwies sich der Erdkörper negativ geladen gegenüber der umgebenden Luft; nur bei wolkigem, regnerischem, zur Gewitterbildung neigendem Wetter schlägt das Vorzeichen der Erdladung gelegentlich, aber nur auf kurze Dauer um. Zur Erklärung dieser elektrischen Eigenladung der Erde sind die verschiedensten Theorien aufgestellt worden, ohne daß irgend eine genügt hätte. Die Eigenschaften der Elektronen geben einen ganz neuen Gesichtspunkt, von dem aus das Problem überraschend einfach erscheint. Die + und — Elektronen unterscheiden sich überall, wo sie auftreten, durch die Verschiedenheit ihrer Wanderungsgeschwindigkeit: die — Elektronen wandern unter der Wirkung einer bestimmten elektrischen Kraft viel schneller, sie sind leichter beweglich als die + Elektronen, die mit einer größeren Menge träger Masse bepackt erscheinen. Dagegen scheinen beide Arten mit derselben Elektrizitätsmenge geladen zu sein, die sich nur durch das Vorzeichen bei

ihnen unterscheidet. Wenn nun ein solches elektrisches Teilchen in die Nähe einer leitenden Fläche, etwa in die Nähe des Erdbodens oder der auf diesem befindlichen, mit ihm in leitender Verbindung stehenden Gegenstände kommt, so influenziert es an diesen eine Oberflächenladung von umgekehrtem Vorzeichen, welche das vorüberziehende Teilchen anzieht. Diese anziehende Kraft, welche direkt proportional dem Quadrate der Ladung und umgekehrt proportional dem Quadrate des Abstandes des Teilchens von der leitenden Fläche ist, beeinflußt Elektronen beider Arten in gleicher Weise; aber die negativen vermögen elektrischen Kräften leichter und schneller Folge zu leisten als die positiven. In der Zeiteinheit werden also bei gleichem Gehalte der Luft an + und — Elektronen immer mehr — Elektronen an die Flächen gelangen als + Elektronen und hier ihre Ladungen abgeben. Dieser Prozeß wird auf Bergen oder an den Spitzen von Bäumen u. dgl. von untergeordneter Bedeutung sein, da dort die Spitzenladungen des negativen Erdkörpers die — Elektronen forttreiben und überwiegend viele + Elektronen ansammeln, wie wir vorhin sahen. Es gibt indessen an der Erdoberfläche viele Stellen, an denen die Eigenladung wirkungslos in bezug auf die in der Luft befindlichen Teilchen ist, und daher die genannte Einwanderung negativer Elektrizität ungestört von statten gehen kann; dies sind alle Hohlräume, wie sie insbesondere unter dem ausgebreiteten Blätterdache der Vegetation in ausgedehntestem Maße vorhanden sind, wie sie aber auch von allen Höhlen, Spalten und Klüften gebildet werden. Hier geben die darüber ragenden Teile und Spitzen einen sehr vollkommenen elektrostatischen Schutz gegenüber dem elektrischen Erdfelde, welches sich ja dem Einwandern von — Elektrizität in den — geladenen Erdboden entgegenstellen würde. Wir haben Anzeichen dafür, daß in der Tat namentlich die Vegetation eine große Rolle bei den luftelektrischen Prozessen spielt und daß der angedeutete Prozeß auch quantitativ ausreicht, um die Erdladung in der angegebenen Weise zu regenerieren. Eine solche Regenerierung muß aber stattfinden, da die Luft ja kein vollkommener Isolator ist und die durch die Wanderung der Elektronen bedingte Leitfähigkeit einen fortwährenden Ausgleich der Erdladung und des atmosphärischen Spannungsgefälles bedingt.

Viel ließe sich noch sagen über Beziehungen dieses Gefälles zur Leitfähigkeit der Luft und dem Elektronengehalte, worüber schon ein ziemlich umfangreiches Beobachtungsmaterial vorliegt, das neue, interessante Perspektiven eröffnet. Ein Eingehen hierauf würde indes an dieser Stelle zu weit führen; freuen wir uns, in der Elektronentheorie der atmosphärischen elektrischen Prozesse einen Gesichtspunkt gewonnen zu haben, der viele zum Teil Jahrhunderte alte Probleme der Lösung entgegenzuführen verspricht und zu weitergehenden Studien auf diesem vielumstrittenen Gebiete aufs intensivste anregt."

W. Beijerinck und **A. van Delden:** Über eine farblose Bakterie, deren Kohlenstoffnahrung aus der atmosphärischen Luft herrührt. (Centralblatt f. Bakteriologie usw. 1903, Abt. II, Bd. X, S. 33—47.)

Mit dem Namen „Bacillus oligocarbophilus" bezeichnen die Verff. eine von ihnen entdeckte, farblose Bakterie, deren Kohlenstoffbedürfnis im Dunklen, sowie im Lichte aus einer noch nicht bekannten Kohlenstoffverbindung der atmosphärischen Luft befriedigt wird.

Um diese Bakterie in Rohkultur zu erhalten, bringt man in geräumige Erlenmeyer-Kolben eine dünne Schicht einer Nährlösung, welche ausschließlich die für die Wasserkultur von höheren und niederen, grünen Pflanzen notwendigen unorganischen Salze enthält. Die Flüssigkeit wird mit einer nicht allzu geringen Menge Gartenerde infiziert, der Kolben sodann mit Baumwolle und Filtrierpapier sorgfältig verschlossen und bei 23° bis 25° C. unter Lichtabschluß gebracht. Nach 2 oder 3 Wochen bedeckt sich die Flüssigkeit in einigen Kolben mit einer dünnen, schneeweißen, sehr trockenen und schwierig benetzbaren Haut, die einer Kahmhaut ähnlich sieht, aber aus sehr kleinen, mikroskopisch schwierig auffindbaren Bakterien besteht, die durch eine schleimige Substanz miteinander verklebt sind. Dies ist Bacillus oligocarbophilus. Das Wachstum der Haut dauert monatelang, wobei sowohl durch direkte Gewichtsbestimmung wie durch den Vergleich der Permanganatzahl vor und nach dem Versuche eine beträchtliche Anhäufung von organisch gebundenem Kohlenstoff nachweisbar ist.

Der Stickstoff kann in der Nährflüssigkeit nicht bloß durch Nitrate, sondern auch durch Ammonsalze geboten werden. In diesem Falle erfolgt durch die Mikroben der Nitrifikation die Überführung in Nitrat. Bacillus oligocarbophilus vermag für sich allein nicht zu nitrifizieren.

Durch viele Versuche wurde festgestellt, daß die Gegenwart von Kalium, Phosphor und Magnesium in der Nährlösung notwendig ist und bei Abwesenheit dieser Elemente ein noch viel geringeres Wachstum stattfindet als beim Fehlen von Stickstoffverbindungen. Offenbar findet B. o. in der Atmosphäre eine zwar unzureichende, aber nicht zu vernachlässigende Menge Stickstoff, die für seine Ernährung verwendbar ist. Dieser Stickstoff wird aus irgend einer assimilierbaren Verbindung in der Luft entnommen (s. weiter unten); für die Assimilation von freiem Stickstoff hat sich kein Anhalt ergeben.

Auf den gewöhnlich verwendeten Kulturböden wächst B. o. durchaus nicht; diese enthalten dafür zuviel organische Kohlenstoffverbindungen. Doch kann man auf Agarplatten Reinkulturen des Bacillus erhalten, wenn man durch fortgesetztes Auslaugen des Agars mit destilliertem Wasser die löslichen organischen Stoffe vorher aus dem Kulturboden entfernt hat. Der Agar des Handels, auf diese Weise vorbereitet, wird mit den nötigen Nährsalzen gekocht,

z. B. im Verhältnis: Destilliertes Wasser 100; Agar 1,5; K_2HPO_4 0,01; KNO_3 (oder NH_4Cl) 0,01, und zu einer Platte ausgegossen. Darauf werden dann Streu- und Impfstrichkulturen einer rohen Haut von B. o. angefertigt. Sehr bald sieht man die in der Haut niemals fehlenden, verunreinigenden Bakterien auf der Agarplatte zur Entwickelung kommen, und wenn diese, infolge ihrer Atmung und ihres Wachstums, die Agarplatte von den noch vorhandenen Spuren der löslichen Kohlenstoffverbindungen befreit haben, fängt B. o. selbst darauf zu wachsen an. Dies ist meistens erst nach 14 Tagen der Fall. Dann aber werden die Kolonien in kurzer Zeit sehr kenntlich dadurch, daß, während alle anderen Bakterien zu wachsen aufhören, B. o. allein weiter wächst, weil es die einzige Art ist, die sich mit dem atmosphärischen Kohlenstoff ernähren kann. Die Kolonien erreichen Dimensionen von 1 cm und erzeugen auf dem Agar dünne, schneeweiße oder rosafarbige, sehr trockene Ausbreitungen, die schließlich die ganze Platte überwuchern können.

Auch auf Kieselplatten, die (aus Wasserglas und Salzsäure) in Glasdosen angefertigt und nach dem Auslaugen der Chloride mit Nährsalzen getränkt sind, läßt B. o. sich sehr gut kultivieren. Doch dürfen auch hier keine organischen Körper vorhanden sein; selbst Korkstücke, die in das Wasserglas gefallen sind, können den Versuch stören.

Die Reinkulturen von B. o. sind für die weiteren Kulturversuche auf Nährlösungen ganz ebenso geeignet wie die Rohkulturen. Irgend ein symbiotisches Verhältnis, worauf die Bindung des atmosphärischen Kohlenstoffs beruhen könnte, kommt also nicht in Frage.

Daß der Kohlenstoff nicht von der Kohlensäure der Luft dargeboten werden kann, ergibt sich daraus, daß in geschlossenen Kulturkolben, in welche dann und wann etwas freie Kohlensäure und etwas reine Luft hineingebracht wurden, kein Wachstum zu beobachten war. „Dieser Versuch, welcher uns besonders wichtig erschien, ist so oft wiederholt und so lange unter verschiedenen Ernährungs- und Temperaturbedingungen fortgesetzt worden, daß wir es dadurch als vollständig gesichert betrachten, daß freie Kohlensäure nicht für die Ernährung von B. o. dienen kann.“ Auch gebundene Kohlensäure kann nicht die Kohlenstoffquelle sein, da in Kulturen mit Natriumkarbonat und Natriumbikarbonat festgestellt wurde, daß diese Verbindungen eine ungünstige Wirkung auf das Wachstum des B. o. ausüben.

Welches ist nun die Natur der assimilierten Kohlenstoffverbindung der Luft? „Es liegt auf der Hand, hier an den im Jahre 1862 von dem Botaniker Hermann Karsten und jüngst von französischen Forschern, besonders von Herrn Henriet (s. Rdsch. 1902, XVII, 553), aufs neue entdeckten kohlenstoffhaltigen Bestandteil der Luft zu denken. Zwar ist die chemische Natur dieses Körpers (oder dieser Körper) bisher noch unbekannt, soviel steht jedoch fest, daß es sich um eine leicht oxydierbare Verbindung handeln muß, denn schon die lange andauernde Berührung mit Alkali bei Luftzutritt ist hinreichend, um daraus Kohlensäure abzuspalten. Ferner ist es nach den Angaben des französischen Forschers wahrscheinlich, daß es sich um einen stickstoffhaltigen Körper handelt.“ Letzterer Umstand erklärt vielleicht das oben erwähnte Wachstum des Bacillus auf stickstofffreien Substraten.

Unter der Voraussetzung, daß die Hauptmasse der Bakterienhäute aus einem Körper besteht, der die chemische Formel der Zellulose hat, berechnen die Verff., daß sich in 20 mg trockener Bakteriensubstanz, die in einem Kolben von $^1/_2$ Liter Inhalt nach einem Monat Kulturzeit erhalten wurden, 8,8 mg Kohlenstoff vorfinden. Da nach Henriet die Kohlenstoffverbindung der Luft bei lange dauernder Einwirkung von Alkali ebensoviel Kohlensäure abgibt, wie schon freie Kohlensäure in einem gleichen Volumen Luft vorkommt, also pro Liter 0,3 cm^3 = 0,6 mg, was 0,163 mg Kohlenstoff entspricht, so würden zur Lieferung von 8,8 mg Kohlenstoff 55 Liter Luft notwendig sein. In den Kolben von $^1/_2$ Liter Inhalt mußten diese 55 Liter Luft durch den Baumwollenverschluß in einem Monat hinein- und hinausdiffundiert sein, das wären also 76 cm^3 pro Stunde. Obschon die Verff. diese Zahl nicht als a priori unmöglich betrachten, halten sie sie doch für sehr hoch, und sie erachten die Annahme derselben noch dadurch für erheblich erschwert, daß vielleicht noch ein unbekannter, jedoch wahrscheinlich erheblicher, aus der reinen Atmungsfunktion resultierender Betrag hinzugefügt werden muß. „Wir glauben darum annehmen zu müssen, daß die Quantität der in der Luft vorkommenden, durch B. o. assimilierbaren Kohlenstoffverbindung (oder -verbindungen) in unserer Laboratoriumsluft viel größer ist als die von Henriet auf dem Pariser Boulevard gefundene, und daß es sich hier um einen sehr veränderlichen Faktor handelt.“

Es ist ersichtlich, daß hier noch viele Fragen zu lösen sind; auch werden die Versuche von den Verff. fortgeführt. Das Resultat der bisherigen Untersuchung gipfelt nach ihrer Ansicht „in der Entdeckung eines Mikroben, welcher spezifisch ausgestattet ist, um aus einem Gase, nämlich der Luft, die Spuren der darin als „Verunreinigung“ vorkommenden Kohlenstoffverbindungen zu seiner Ernährung zu verwenden und dadurch den Kampf ums Dasein mit der übrigen Mikrobenwelt erfolgreich zu führen. Die „biologische Reinigung der Gewässer“ durch die vulgären Bakterien würde, nach dieser Auffassung, ein Gegenstück finden in der „biologischen Reinigung der Luft“ durch den Bacillus oligocarbophilus.“

Bezüglich der Gestalt und Größe des B. o. sei noch bemerkt, daß er sehr kleine, dünne Kurzstäbchen bildet, die wohl immer ohne Bewegung sind. Sie sind etwa 0,5 μ dick und 0,5 bis 4 μ lang. Die Länge ist jedoch sehr variabel, und manchmal sieht man nur Teilchen von 0,5 μ Dicke bei 0,7 bis 1 μ

Länge allein. Die verschleimten Zellulosewände der Bakterien bilden die Hauptmasse derselben; die Eiweißsubstanz der Bakterienkörper ist nur in sehr geringer Menge nachzuweisen. F. M.

F. Himstedt: Über die Ionisierung der Luft durch Wasser. (Physikalische Zeitschrift 1903, Jahrg. IV, S. 482.)

Bei Versuchen über das elektrische Zerstreuungsvermögen von in einem Glasgefäße abgesperrter Luft war Herrn Himstedt aufgefallen, daß, während Zimmerluft in 60 Minuten einen Spannungsverlust von 8,12 Volt ergab, Luft, welche von einem Wasserstrahlgebläse geliefert war, in gleicher Zeit einen Abfall von 632 Volt und nach 3 Stunden einen solchen von 852 Volt gab. Dieses Zerstreuungsvermögen nahm dann allmählich wieder ab, betrug aber noch nach 7 Tagen 240 Volt; es wurde weder durch starkes Austrocknen der Luft noch durch das Durchleiten durch ein mit geerdeter Kupferwolle gefülltes, langes Rohr vermindert.

Luft, die durch nassen Koks, Sand oder angefeuchtete Glaswolle gesaugt war, zeigte gleichfalls eine Vermehrung der Leitfähigkeit, so daß Herr Himstedt es nicht für unmöglich hält, die abnorm hohe Leitfähigkeit der Keller- und Erdluft in dieselbe Reihe der Erscheinungen einzuordnen. Beim Hindurchpressen der Luft durch destilliertes Wasser, Regenwasser, Leitungswasser, Lösungen von NaCl, $CuSO_4$, H_2SO_4 wurde eine gleich hohe Leitfähigkeit gefunden; durch Kaiseröl, Paraffinöl, Benzol gepreßt, zeigte hingegen die Luft keine gesteigerte Leitfähigkeit. Ein und dasselbe Quantum Wasser konnte beliebig oft zu solchen Versuchen benutzt werden, ohne eine Abnahme seiner Wirksamkeit zu zeigen. Außer mit Luft sind Versuche mit O und CO_2 mit gleichem Erfolge angestellt worden.

Daß die erhöhte Leitfähigkeit der Luftgase die Folge einer direkten Ionisierung beim Durchgang durch das Wasser sei, hält Herr Himstedt schon deshalb für unwahrscheinlich, weil sie eine lange Glasröhre mit dichtgestopfter Watte durchsetzen können, ohne nachweisbare Einbuße zu erleiden. Ferner spricht dagegen das langsame Verschwinden der Leitfähigkeit im Vergleich zu dem schnellen, wenn sie durch Ionisierung der Luft mittels ultravioletter oder X-Strahlen erzeugt worden. Wenn aber das Gas nicht direkt ionisiert ist, dann liegt es nahe, anzunehmen, daß es aus der wirksamen Flüssigkeit eine Emanation oder geringe Mengen einer radioaktiven Substanz mitreißt, die ihm die erhöhte Leitfähigkeit verleihen [vergl. hierzu die Beobachtungen des Herrn J. J. Thomson, Rdsch. 1903, XVIII, 60; Ref.]. Obwohl nun Wasser am stärksten, vielleicht auch in allen Versuchen allein wirksam war, wurde der Luft durch vollkommenes Austrocknen, bei dem jede Spur nachweisbarer Feuchtigkeit entfernt war, die erhöhte Leitfähigkeit nicht entzogen. Dagegen konnte sie vollkommen zerstört werden durch Hindurchleiten der Luft durch ein in flüssige Luft tauchendes Schlangenrohr; beim Erwärmen zeigte die Luft des Schlangenrohres wieder abnorm hohe Leitfähigkeit.

Herr Himstedt, der vergebliche Versuche gemacht, in dem, was im Kupferrohre ausgefroren war, das radioaktive Agens aufzufinden, ohne jedoch diesen negativen Resultaten einen entscheidenden Wert gegen die Annahme einer radioaktiven Substanz in der Luft beizulegen, weist auf eine sehr einfache mögliche Erklärung der abnorm hohen Leitfähigkeit der Luft und der hier beschriebenen Erscheinnngen hin. Man könnte nämlich annehmen, daß das Wasser in ähnlicher Weise wie auf Säuren und Salze auch auf Gas eine stark ionisierende Wirkung ausübe. Beim Durchgang des Gases durch das Wasser könnten einzelne Gasmolekeln sich in kleinsten Wasserteilchen lösen, diese im Wasser gelösten Gasmoleküle würden ähnlich wie die gelösten Salzmolekeln leicht dissoziieren und Ionen bilden, welche das Gas leitend machen. In der gleichen Weise könnte man sich auch die natürliche Leitfähigkeit der Luft und besonders ihre Abhängigkeit von den meteorologischen Verhältnissen der Atmosphäre erklären.

Arthur W. Ewell: Mechanisch erzeugte zirkuläre Polarisation. (American Journal of Sciences 1903, Ser. 4, vol. XV, p. 363—388.)

Seit etwa vier Jahren ist Herr Ewell mit dem Studium des Einflusses beschäftigt, den das Drillen einer durchsichtigen Substanz auf die optischen Eigenschaften derselben ausübe, und hatte bereits als erstes Ergebnis bekannt gegeben, daß Gallerte in einem Gummirohre, einer starken Torsion unterworfen, die Polarisationsebene des parallel zur Torsionsachse hindurchgehenden, polarisierten Lichtes in entgegengesetzter Richtung zur Drillung drehe und daß diese Drehung einer höheren Potenz der Drillung entspricht als der ersten. In der soeben publizierten Abhandlung beschreibt Verf. weitere Versuche zur Ermittelung der numerischen Beziehungen zwischen der Drehung der Polarisationsebene einerseits und der Torsion und dem Torsionsmoment andererseits, sowie der sonstigen Umstände, welche außer dem Drillen die Drehung beeinflussen.

In der Mehrzahl der Versuche wurde Gallerte verwendet, die früher aus bester Kalbsfußgelatine hergestellt und bei den neuen Versuchen sehr vorteilhaft mit Glyzerin versetzt war, wodurch die Gallerte steifer und dauerhafter wurde (am günstigsten war das Verhältnis 1 g Gelatine, 5 cm^3 Wasser und 5 cm^3 Glyzerin). Die Masse wurde unter sorgfältiger Vermeidung von Luftblasen in das Rohr aus reinem Gummi gebracht, dessen Enden beiderseits über kurze, durch Glasplatten verschlossene Messingröhrchen geschoben und dort festgebunden waren; die letzteren ermöglichten ein Ergreifen des 1,14 cm dicken Gallertzylinders, ohne diesen zu verzerren. Einige Versuche wurden mit einem nackten Gallertzylinder angestellt, den man dadurch anfertigte, daß geschmolzene Gallerte in ein Reagenzglas geschüttet und nach dem Festwerden das Reagenzglas in warmes Wasser getaucht wurde, so daß man einen zylindrischen Kern herausnehmen konnte, von dem man beliebige Stücke für den Versuch entnahm. Die Beobachtungen wurden mit einem Biquarz-Polarimeter ausgeführt; der zwischen beiden Nicols vertikal aufgehängte Gallertzylinder war oben zwischen festen, unten zwischen drehbaren Backen fixiert. Die Torsion wurde unten an einem Teilkreise, die Drehung der Polarisationsebene oben am Okularnicol gemessen. Die der Gallerte eigene Rotation (etwa 2,7° pro Zentimeter) wurde stets von der beobachteten in Abzug gebracht.

In erster Reihe wurde der Einfluß der Hülle durch Messung der Rotation im nackten und in dem von einem Gummirohre umgebenen Zylinder untersucht. Auch ohne jede Hülle erlangten die einfachen Gallertzylinder, wenn sie tordiert wurden, zirkuläre Polarisation in zur Drillung entgegengesetzter Richtung. Wurde aber dem Zylinder eine seitliche Hülle gegeben, so nahm bei gleicher Torsion die Drehung der Polarisationsebene bedeutend zu und mit verstärkter Hülle noch mehr als bei dünner. Wurde der gedrillte Gallertzylinder durch Belastung ein wenig verlängert oder durch Zusammendrücken verkürzt, so wurde die Drehung der Polarisationsebene durch die Kompression in der Längsrichtung vergrößert, durch die Verlängerung vermindert, und diese Änderungen folgten nahezu einem exponentiellen Gesetz. Verf. ist der Überzeugung, daß die großen Unregelmäßigkeiten, welche die früheren Messungen ergeben haben, dadurch bedingt sind, daß dieser Einfluß der Längenänderung unbekannt war und daher nicht berücksichtigt werden konnte. Allseitiger hydrostatischer Druck auf den Gallertezylinder hatte auf die Drehung der Polarisationsebene infolge von Torsion keinen Einfluß.

Hatte das Drillen längere Zeit angehalten und untersuchte man das optische Verhalten des Zylinders zu verschiedenen Zeiten nach dem Aufhören der Torsion, so nahm die Rotation in der erschlaffenden Gallerte ab. Wurde das Drillen dann wiederholt und entweder eine stärkere oder eine schwächere Torsion, als die erste gewesen, angewendet, so war die Drehung nach vorangegangener längerer Torsion größer für eine unmittelbar folgende geringere Drillung nach beiden Richtungen; aber sie hatte nur geringen Einfluß auf eine größere Torsion. Schließlich wurde der Einfluß der Temperatur innerhalb der zulässigen Grenzen untersucht und, wie zu erwarten war, eine Abnahme der Drehung der Polarisation mit steigender Temperatur beobachtet; je weicher und flüssiger die Gallerte wurde, desto geringer war die Drehung.

Eine Reihe sorgfältiger Messungen zur Feststellung der numerischen Beziehung zwischen Drehung der Polarisationsebene und Drillung führte zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß die Rotation nahezu proportional ist der vierten Potenz der Torsion. Das gleiche Verhältnis wurde zwischen der Drehung der Polarisationsebene und dem Torsionsmoment nachgewiesen.

Versuche mit einem vollkommen durchsichtigen Glasstabe, der zwischen gekreuzten Nicols keine Spur von Spannung erkennen ließ, zeigten bei wiederholtem Drillen nach beiden Richtungen keine Spur von Drehung der Polarisationsebene.

Endlich ergaben Versuche über die Rigidität der Gallerte eine Zunahme derselben mit der Längenausdehnung des Zylinders. Hingegen konnten bei Licht verschiedener Wellenlänge Verschiedenheiten der Drehung nicht nachgewiesen werden. Auf die versuchsweise aufgestellte Theorie zur Erklärung einiger der beobachteten Tatsachen soll hier unter Hinweis auf die Originalabhandlung nicht eingegangen werden.

H. A. Miers: Untersuchung über die Änderung der Winkel, die an Kristallen, besonders von Kaliumalaun und Ammoniumalaun beobachtet werden. (Proceedings of the Royal Society 1903, Vol. LXXI, p. 439—441.)

Einer nur im Auszuge veröffentlichten Mitteilung des Herrn Miers über die Verschiedenheiten, die an den Winkeln der Kristalle beobachtet worden sind, ist das Nachstehende entnommen.

Verf. hat versucht, die Winkeländerungen an einem und demselben Kristall während seines Wachsens zu verfolgen, indem er zu verschiedenen Zeiten den Winkel gemessen, ohne den Kristall aus der Lösung zu entfernen, in der er wuchs. Dies wurde mittels eines neuen Teleskop-Goniometers ermöglicht, bei dem der Kristall durch eine Seite eines rechteckigen Glastroges beobachtet wurde und die Änderungen in der Neigung einer jeden Fläche verfolgt wurden durch Beobachtung der Verschiebungen des Bildes eines Kollimatorspaltes, der durch Reflexion von demselben beobachtet wurde. Der Kristall wurde von einer Platinschlinge gehalten, die er beim Wachsen einhüllte. Kleine Bewegungen des Bildes wurden mit einem besonderen Mikrometerokular verfolgt, welches die Größe und die Richtung der Verschiebung genau maß.

In dieser Weise geprüft, zeigte ein Alaunoktaeder (Ammonium- oder Kalium-) nicht ein, sondern drei Bilder von jeder Fläche, und eine nähere Betrachtung zeigte, daß der Kristall in Wirklichkeit nicht ein Oktaeder ist, sondern die Form eines sehr flachen Triakisoktaeders hat. Es kommt öfter vor, daß von den drei nahezu zusammenfallenden Flächen die eine groß und die übrigen zwei sehr klein sind, so daß von den drei Bildern das eine hell, die anderen sehr blaß sind und nur schwierig erkannt werden können. In einem solchen Falle würde der Kristall, in gewöhnlicher Weise gemessen, als ein Oktaeder erscheinen, dessen Winkel vom theoretischen Werte um einige Minuten differiert.

Wenn ein wachsender Alaunkristall mehrere Stunden oder Tage beobachtet wird, findet man, daß die drei Bilder, welche eine scheinbare Oktaederfläche gibt, beständig ihre Lage ändern; eine Reihe verblaßt und wird durch eine andere Reihe ersetzt, welche in der Regel weiter getrennt sind als die, welchen sie folgen. Die Bilder bewegen sich in Richtungen, die unter 120° zueinander geneigt sind, und weisen darauf hin, daß diese Flächen stets dem Triakisoktaeder angehören. Der Punkt, in dem die Bewegungsrichtungen im Gesichtsfelde des Teleskops sich schneiden, würde somit die Lage des Bildes sein, das von der wahren Oktaederfläche reflektiert wird. In dieser Weise gemessen, ist der Oktaederwinkel des Alauns der theoretische Winkel 70° 31¾′.

Die Bilder bewegen sich nicht stetig, sondern sprungweise und zeigen an, daß die reflektierenden Flächen Vizinalflächen sind, welche wahrscheinlich rationale Indices besitzen und somit unter bestimmten Winkeln zu der Oktaederfläche geneigt sein müssen; aber die Indices sind sehr hohe Zahlen.

Beobachtungen an Natriumchlorat, Zinksulfat, Magnesiumsulfat und anderen Substanzen zeigten, daß andere Kristalle dasselbe Verhalten darbieten. Die Flächen eines Kristalls sind in der Regel nicht Flächen mit einfachen Indices, sondern Vizinalebenen, die zu ihnen leicht geneigt sind, und sie ändern ihre Neigungen während des Wachsens des Kristalls; sie ändern auch ihre Neigung, wenn der Kristall bis zu einer größeren oder geringeren Tiefe in die Lösung getaucht wird.

Jeder Punkt innerhalb eines Kristalls ist zu einer Zeit ein Punkt an der Oberfläche gewesen und war den Gleichgewichtsbedingungen unterworfen, welche dort zwischen Kristall und Lösung vorherrschten. Verfasser glaubt, daß ein Studium der Vizinalebenen und der sie berührenden Flüssigkeit zu einem Verständnis dieser Verhältnisse führen werde.

Um die Zusammensetzung der Flüssigkeit festzustellen, wurden Versuche gemacht, ihren Brechungsindex mittels der totalen Reflexion innerhalb des Kristalls zu bestimmen. Dies scheint in der Tat die einzige Methode zu sein, welche direkten Aufschluß geben kann über die äußerste Schicht, die mit der wachsenden Fläche in Berührung ist, und es ist merkwürdig, daß sie nicht früher schon angewendet worden. Bedeutende Schwierigkeiten zeigten sich bei der Ausführung dieser Messungen; aber schließlich ergaben gute Ablesungen im Natriumlicht bei 19° C den Wert 1,34428 als Brechungsindex der mit einem wachsenden Alaunkristall in Kontakt befindlichen Flüssigkeit. Die Brechungsindices einer Reihe von Lösungen bekannter Stärke, von verdünnten bis zu übersättigten, waren vorher gemessen, und der obige Index entsprach einer Flüssigkeit, die etwa 10,80 g Alaun in 100 g Lösung enthielt. Eine gesättigte Lösung hatte bei 19° C. den Brechungsindex 1,34250 und enthielt 9,01 g Alaun in 100 g Lösung.

Natriumchlorat wurde in derselben Weise untersucht; man fand, daß die Flüssigkeit im Kontakt mit einem wachsenden Kristall bei 19° C den Index 1,38734 hat und etwa 47,8 g Salz in 100 g Lösung enthält; eine gesättigte Lösung von Natriumchlorat hat bei 19° C den Index 1,38649 und enthält etwa 47,2 g Salz in 100 g der Lösung.

Die Flüssigkeit im Kontakt mit einem wachsenden Kristall von Natriumnitrat hat bei 19° C den Index 1,38991 und enthält etwa 48,45 g Salz in 100 g Lösung; eine gesättigte Lösung hat bei 19° C den Index 1,38905 und enthält etwa 48,1 g Salz in 100 g Lösung.

In jedem Falle ist die Flüssigkeit im Kontakt mit dem wachsenden Kristall leicht übersättigt. Es wurde nicht gefunden, daß sie Doppelbrechung zeigt, selbst nicht beim Natriumnitrat. Es scheint, daß früher keine Versuche über die Natur dieser Flüssigkeit gemacht sind.

G. Belloc: Entkohlung des Stahls und dünner Metallplatten durch Verdampfung im Vakuum. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1321.)

Wird Stahl im Vakuum, in Luft, oder in Wasserstoff auf etwa 1000° erhitzt, so gibt er seinen Kohlenstoff ab; diese Entkohlung ist aber gebunden an die Anwesenheit von im Stahl okkludierten Gasen. Ihre Rolle hat Herr Belloc näher untersucht.

Erwärmt man ein Bündel harter Stahldrähte in einer Porzellanröhre, so beobachtet man in Luft eine Entwickelung von Kohlensäure und in Wasserstoff die Bildung gesättigter Kohlenwasserstoffe; beide Male erfolgt eine Entkohlung bei der Maximaltemperatur von etwa 920°.

Erhitzt man durch den elektrischen Strom einen Stahldraht, dessen eingeschlossene Gase man vorher entfernt hat, in Wasserstoff, so erfolgt keine Entkohlung. Hierdurch ist die Notwendigkeit der okkludierten Gase sicher erwiesen; daß sie aber ausreichend sind, beweist folgender Versuch: Erhitzt man auf etwa 1100° ein Bündel Stahldrähte in einer Porzellanröhre, die ein Vakuum von $^1/_{20}$ mm halten kann, so entkohlt sich der Stahl nicht. Nimmt man statt der hermetischen Porzellanröhre eine mit einem feinen Spalt, durch den beim Evakuieren Luft eindringen kann, welche einen Teil des Bündels oxydiert, so ist der oxydierte Teil allein entkohlt.

Aus diesen Versuchen folgt, daß die eingeschlossenen Gase notwendig sind, um die Entkohlung zu beginnen; daß aber letztere zu ihrer Fortsetzung eine Hilfsenergie braucht, eine elektrische oder chemische. Diese eingeschlossenen Gase haben noch andere Bedeutung; so beeinflussen sie den Wert des elektrischen Widerstandes, der um 12 % abnimmt, wenn diese Gase entfernt worden sind.

Wird der Versuch über die Entkohlung bei Abwesenheit eingeschlossener Gase im Vakuum ausgeführt, so verflüchtigt sich das Eisen in beträchtlicher Menge und lagert sich auf dem Ballon so stark ab, daß die Wände für jedes Licht undurchlässig werden. Dies erklärt die Tatsache, daß statt der Entkohlung beim Evakuieren eine Überkohlung eintritt, da das Eisen entweicht und die Kohle zurückbleibt. Diese Verdampfung des Eisens verlangt die Nähe einer kalten Wand und kann nicht erfolgen in einer von außen erhitzten Röhre; sie wird verzögert durch eine dünne Oxydschicht und erleichtert durch Spuren von Wasserstoff. Sie erfolgt auch bei anderen Metallen, z. B. Nickel, Silber, Kupfer usw.; und wenn man in den Ballon Glasplättchen bringt, überziehen sie sich mit einer dünnen Metallschicht, die verschiedene Färbungen zeigt. [Hoffentlich gibt der Verf. bald die numerischen Belege für seine vorstehenden Schlußfolgerungen. Ref.]

Victor Kindermann: Über die auffallende Widerstandskraft der Schließzellen gegen schädliche Einflüsse (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1902, Bd. CXI, Abt. I, S. 1—20.)

Bereits von Leitgeb und von Molisch ist auf die große Widerstandskraft der Schließzellen der Spaltöffnungen aufmerksam gemacht worden (vergl. Rdsch. 1887 II, 122, und 1897, XII, 444). Leitgeb fand die Schließzellen einer Blüte von Galtonia candicans noch am Leben, nachdem sie 10 Minuten lang einer Temperatur von 59° ausgesetzt worden war. Ebenso stellte er fest, daß die Schließzellen gegen Fäulnis sehr widerstandskräftig sind; an abgezogenen, in Wasser gelegten Epidermisstreifen von Galtonia waren sie noch nach 8 Tagen am Leben, und an abgeschnittenen, feucht gehaltenen Blüten fand er noch einzelne Schließzellen turgeszent, obwohl das übrige Gewebe bereits ganz verfault und von Pilzfäden durchwuchert war. Molisch andrerseits hat die Widerstandskraft der Schließzellen gegen niedere Temperaturen nachgewiesen und gezeigt, daß sie bei 6° bis 7° unter Null auszuhalten vermögen, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen. Bei Nicotiana Tabacum ertragen sie sogar Temperaturen bis zu —12°.

Es lag daher der Gedanke nahe, die Schließzellen auf ihre Widerstandskraft gegen andere schädliche Einflüsse zu prüfen. Solche Versuche hat Herr Kindermann angestellt, indem er Blätter oder Blattstücke verschiedener Pflanzen der Einwirkung von Säuren, Ammoniaklösung, Ammoniakgas und anderen schädlichen Dämpfen und Gasen aussetzte, sowie die Widerstandsfähigkeit der Schließzellen bei Austrocknung und bei Sauerstoffmangel prüfte. Das Leben der Schließzellen wurde durch den Eintritt der Plasmolyse mittels einer 10 proz. Chlornatriumlösung nachgewiesen, da nur in lebenden Schließzellen, nicht aber in toten Plasmolyse hervorgerufen werden kann. Übrigens ließ sich schon, namentlich nach der Einwirkung von Säuren und Alkalien, aus der ganzen Beschaffenheit des Plasmas, der Farbe und dem Aussehen des Chlorophylls und aus der Verteilung des etwa vorhandenen Anthocyans innerhalb der Zelle auf das Leben oder den Tod schließen.

Die Versuchsergebnisse hat Verf. sehr übersichtlich in Tabellenform zusammengestellt. Die Experimente ergaben übereinstimmend, daß die Schließzellen gegen Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Oxalsäure, Ammoniak, Alkoholdampf, Chloroform, Äther und Leuchtgas, sowie auch gegen Austrocknung bedeutend widerstandskräftiger sind als die übrigen Blattzellen. Vielfach zeigen auch die Nebenzellen der Spaltöffnungsapparate eine größere Widerstandsfähigkeit. Bei Ausschluß des Sauerstoffs (in Wasserstoff) zeigten die Schließzellen zwar auch bisweilen eine größere Widerstandskraft als die anderen Zellen, doch scheint im ganzen ihre Fähigkeit, sich bei Verhinderung der normalen Atmung einige Zeit durch intramolekulare Atmung am Leben zu erhalten, nur wenig von der der übrigen Blattzellen verschieden zu sein.

Die Ursache der größeren Widerstandskraft der Schließzellen dürfte in der Konstitution des Plasmas liegen, wofür besonders die Untersuchungen über ihr Verhalten bei extremen Temperaturen und Sauerstoffabschluß sprechen. F. M.

B. Lidforss: Über den Geotropismus einiger Frühjahrspflanzen. (Jahrb. f. wiss. Botanik 1903, Bd. XXXVIII, S. 343—376.)

Aus Untersuchungen von Sachs, Stahl und Czapek war bekannt, daß die Temperatur auf den Geotropismus von Einfluß ist. Dann hatte auch Vöchting (vgl. Rdsch. XIII, 1898, 392) an Anemone stellata durch Temperaturerhöhung die Streckung gekrümmter Blattstiele, durch Temperaturerniedrigung die Krümmung gestreckter erzielen können. Endlich hatte er auch an vegetativen Sprossen von Mimulus Tillingii Rgl. die gleiche von ihm als Psychroklinie bezeichnete Eigenschaft gefunden.

Herr Lidforss hat nun eine Anzahl norddeutscher und skandinavischer Frühlingspflanzen näher untersucht, die in der Natur die genannte Erscheinung nicht selten zeigen. Seine Objekte waren mehrfach die sogen. plantae annuae hiemales, die im Herbst keimen, als Keimpflanzen überwintern und im Frühjahr blühen und absterben. Eine solche, z. B. Holosteum umbellatum, tritt uns im März flach dem Boden aufliegend, im Mai aber aufrecht stehend, entgegen. Aus der ersteren Stellung abgelenkt, kehrt sie in sie zurück und erweist sich auch in der horizontalen Lage als von der Unterlage unabhängig. Bei niedriger Temperatur (wie sie im März herrscht) wird Holosteum im Dunkeln aber negativ geotropisch, d. h. sie steht aufrecht, richtet sich auch im Lichte alsbald empor, wenn die Temperatur erhöht wird. Aus dieser Stellung kehrt sie nun bei erneuter Temperaturerniedrigung in die horizontale zurück. Daß die Aufrichtung bei Temperatursteigerung rein negativ geotropisch ist, lassen Klinostatversuche erkennen, in denen bei ständiger Rotation der Pflanze um eine horizontale Achse, also unter Aufhebung des Geotropismus, keine Reaktion erfolgte. Versuche mit aufgerichteten Pflanzen

am gleichen Apparate dagegen zeigten bei Temperaturerniedrigung auch hier das Zurückgehen in die horizontale Lage. Änderte man nun aber die Lage der Pflanze so, daß ihre Achse in der Ebene um 90° gedreht, also eine ihrer Flanken jetzt zur Unterseite wurde, so stellte sich die obige Bewegung als eine Folge der Epinastie (stärkeren Wachstums der Oberseite) heraus, d. h. an Stelle der erwarteten Aufrichtung erfolgte jetzt eine seitliche Abweichung von der bisherigen Lage.

Somit wirken im Freien bei niederer Temperatur Epinastie und Diageotropismus, d. h. das Bestreben, unter einem bestimmten Winkel (hier 90°) zur Schwerkraftrichtung zu wachsen, zusammen, um die Pflanze horizontal wachsen zu lassen.

Das gleiche Verhalten weisen die Sprosse von Lamium purpureum L., Veronica hederifolia L., Senecio vulgaris L. u. a. m. auf. Auch der Wuchs mancher Alpenpflanzen erklärt sich wohl so. Bei Blütenstielen dagegen (Anemone nemorosa) spielt bei solcher Lageänderung der Geotropismus nicht mit. Diese Bewegung muß als rein „thermonastisch", als alleinige Folge der Temperaturänderung gelten. Der Übergang einer Lage in die andere erfolgt stets allmählich (die Umschlagstemperatur ist nicht konstant: + 6° bis 12° C), auch hängt sie z. B. von der Reizstimmung der Pflanze ab.

Bezüglich der Anatomie der untersuchten Frühjahrspflanzen wäre auf das geringe Vorkommen verholzter Elemente zu achten, das wohl die Krümmung erleichtert. Die biologische Ratio des Phänomens dürfte im Schutze gegen den zu großen Wärmeverlust durch Strahlung (in Frühjahrsnächten) und gegen die übermäßige Transpiration zu suchen sein. Tobler.

Literarisches.

R. Neumeister: Betrachtungen über das Wesen der Lebenserscheinungen. Ein Beitrag zum Begriff des Protoplasmas. 107 S. 8°. (Jena 1903, G. Fischer.)

Der Grundgedanke der vorliegenden Schrift ist der, daß alle Errungenschaften der neueren Biologie, insbesondere der Biophysik und Biochemie, bisher nicht imstande gewesen seien, die Annahme einer transzendenten Lebenskraft, wie sie z. B. von K. E. v. Baer u. a. angenommen wurde, zu widerlegen, und daß alle Versuche, die Lebenserscheinungen rein mechanisch verständlich machen zu wollen, gescheitert seien. Noch heute sei daher die vitalistische Auffassung des organischen Lebens die einzige den Tatsachen entsprechende.

Nach einem kurzen einleitenden Überblick über den Standpunkt, den namhafte Biologen und Philosophen (Virchow, Haeckel, E. du Bois-Reymond, Lotze, Schopenhauer u. a.) in dieser Streitfrage eingenommen haben, und nach dem Hinweis darauf, daß die künstliche Herstellung einer Reihe von organischen Körpern hier nicht von entscheidender Bedeutung sein könne, diskutiert Verf. zunächst die Frage der Entstehung des Lebens und findet in dieser trotz aller gegenteiliger Anschauungen ein transzendentes Problem. Ohne Mitwirkung von Lebensprozessen könnten, soweit unsere Erfahrung reicht, spontan niemals höhere Kohlenstoffverbindungen, wie Proteinsubstanzen, entstehen; nicht einmal Nukleïnsäuren oder Lecithine, geschweige denn Eiweißstoffe oder gar lebendes Protoplasma. Auch bei höheren Temperaturgraden oder elektrischen Entladungen entständen niemals Substanzen, welche später unter Temperaturverhältnissen, die ein organisches Leben ermöglichen, zu Eiweißstoffen sich umformen könnten. Die Pflügersche Hypothese von der Entstehung der Proteinstoffe aus Cyanverbindungen sei einmal wegen der großen Verschiedenheit beider Gruppen von Körpern, dann aber auch deshalb zu verwerfen, weil die Cyanverbindungen — selbst wenn die Bedingungen für ihre Bildung gegeben gewesen wären — sich doch später unter der Einwirkung von Wasser und Sauerstoff sehr bald wieder zersetzt haben würden. — Des weiteren stimmt Herr Neumeister den Ausführungen E. du Bois-Reymonds über die Unbegreiflichkeit der geistigen Tätigkeit zu, gegen den stichhaltige Einwände nicht vorgebracht worden seien, und knüpft daran die Folgerung, daß die Widerlegung des philosophischen Materialismus in gleicher Weise auch den biologischen Mechanismus treffe. Das mechanische Grundproblem sei durchbrochen, sobald in den Lebewesen sich nachweislich Vorgänge abspielen, welche für unseren Verstand außerhalb des Kausalgesetzes stehen. Gerade im Gegensatz zu der noch vor wenigen Dezennien gehegten Hoffnung habe die Physiologie in bezug auf Erklärung der Lebensvorgänge bisher nichts zu leisten vermocht. Nur die Aufeinanderfolge und die gegenseitigen Beziehungen gewisser Lebenserscheinungen haben sich feststellen lassen, für das Verständnis selbst der einfachsten Lebensprozesse fehle noch jeder Angriffspunkt. Die elektiven Vorgänge bei der Darmresorption, der Nierensekretion usw. sind nach Herrn Neumeister nur zu erklären durch Annahme einer im Protoplasma primär auftretenden Empfindung, welche die mechanischen Prozesse erst einleitet. Dem Protoplasma — auch dem pflanzlichen — glaubt Herr Neumeister — im Einverständnis mit E. Hering — psychische Funktionen zuerkennen zu müssen, welche zwar wie alles Geschehen kausal bedingt sein müssen, ohne daß jedoch die Gesetzmäßigkeit dieser Kausalität unserem Verständnis zugänglich wäre. Wie kein seelischer Prozeß ohne einen entsprechenden physiologischen Vorgang denkbar sei, so gebe es auch keine Lebenserscheinung irgend welcher Art ohne einen ihr entsprechenden psychischen Prozeß. Beide können aber nicht in der Weise, wie Fechner, Wundt u. a. annehmen, ohne jede gegenseitige Einwirkung parallel nebeneinander hergehen. Im Gegenteil sei gerade in der beständigen Wechselwirkung zwischen den in jedem aktiven Protoplasma sich abspielenden materiellen und psychischen Vorgängen das Wesen des Lebensprozesses zu suchen.

Diese Erörterungen führen Herrn Neumeister weiter zu einer Diskussion des Begriffs der lebendigen Substanz oder des Protoplasmas, die ja in letzter Zeit vielfach von den verschiedensten Seiten wieder in Angriff genommen wurde. Hertwigs Ansicht, daß Protoplasma kein chemischer, sondern ein morphologischer Begriff sei, daß das Wesentliche an demselben nicht seine chemische Zusammensetzung, sondern seine bestimmte Organisation sei, vermag Verf. sich nicht anzuschließen, er sieht vielmehr das Wesen des Protoplasmas in eigentümlichen Vorgängen, die sich an seiner Materie abspielen. Die unendliche Variationsfähigkeit der lebendigen Substanz, welche, auf eine einzige Zelle beschränkt, als Träger sämtlicher Lebensvorgänge fungieren und zum Ausgangspunkt für die Entwickelung eines neuen Organismus werden kann, nötigt zur Annahme eines höchst verwickelten Baues und der Existenz zahlreicher, sehr kompliziert zusammengesetzter chemischer Verbindungen in jedem Protoplasmakörper, welche in beständiger, gegenseitiger Wechselwirkung — unter Hineinziehung von Nährstoffen in diesen Zersetzungsprozeß — nicht nur kleinere und stabilere Molekel, sondern auch synthetisch wieder solche von der Art derer erzeugen, die zuerst in die Reaktionen eintraten. Nachdem Verf. dann noch die Annahme des Bestehens einer Anzahl selbstständiger „physiologischer Einheiten" oder „Ernährungsbezirke" in einer und derselben lebenden Substanz als nicht hinlänglich motiviert abgelehnt hat, definiert er das aktive Protoplasma als „ein eigentümliches chemisches System von gewissen sehr verschiedenartigen Proteinstoffen neben bestimmten anderen Verbindungen, deren Moleküle durch eine eigenartige Wechselwirkung psychische und materielle Vorgänge, von letzteren insbesondere einen Stoffwechsel, in der Weise erzeugen, daß

die Prozesse der einen Art stets von den Prozessen der anderen Art ursächlich bedingt und eingeleitet werden". Die Psyche und der Mechanismus der lebendigen Substanz seien voneinander untrennbar und müssen demnach gleichzeitig entstanden sein. Beiderlei Vorgänge bilden ein untrennbares Ganze, welches im einzelnen naturgemäß „unverständlich und ein ewiges Rätsel bleiben" müsse. Alle Versuche, das nähere Geschehen innerhalb der lebenden Substanz vermutungsweise zu ergründen, seien von vornherein aussichtslos.

Etwas näher geht Herr Neumeister noch auf die Atmung ein und erörtert namentlich das Verhältnis der intramolekularen zur normalen Atmung, sowie die Bedeutung der Anaerobionten für die Erkenntnis dieser Vorgänge. Verf. sieht als primäre Quelle der lebendigen Kraft im Protoplasma gewisse Spaltungsprodukte an, welche dann, soweit sie noch oxydierbar sind, durch den hinzutretenden Sauerstoff der Luft verbrannt werden. Die Anaerobionten nehmen unter den Lebewesen dann nur insofern eine Ausnahmestelle ein, als diesen sekundäre Oxydation der Spaltungsprodukte nicht zu folgen braucht, während die übrigen Organismen durch Ansammlung der bei der intramolekularen Atmung gebildeten Spaltungsprodukte erkranken und schließlich zugrunde gehen.

Des weiteren wendet sich Verf. gegen die von Ostwald und Hofmeister vertretene Anschauung, daß der Stoffwechsel der Organismen wesentlich durch Enzyme bewerkstelligt werde. Schon Verworn hob hervor, daß Enzyme von synthetisierender Wirkung bisher noch nicht bekannt seien, sondern nur spaltende. Auch sind, wie Herr Neumeister betont, alle, auch die einfachsten, Synthesen an die Gegenwart unversehrten Protoplasmas gebunden und hören auf, wenn man dies zu einem Brei zerreibt. Auch müßte folgerichtig für die Synthese der synthetisch wirkenden Enzyme wieder die Hilfe synthetisierender Enzyme angenommen werden usw. Verf. ist im Gegenteil der Ansicht, daß Enzyme mit dem Geschehen innerhalb der lebenden Substanz überhaupt nichts zu tun haben, daß dieselben vielmehr Molekel von eigenartiger Struktur seien, durch welche gewisse für die Zwecke des Lebens (Ernährung, Schutzvorrichtung usw.) notwendige chemische Spaltungsvorgänge eingeleitet werden, die infolge lokaler Verhältnisse außerhalb des Wirkungsbereiches der lebendigen Substanz vor sich gehen müssen. Nachgewiesen sei eine intrazellulare Wirkung der Enzyme bisher nicht, vielmehr sei bei Tieren mehrfach experimentell bewiesen, daß die in den Geweben nachweisbaren Enzyme als Zymogene oder Profermente aus den Verdauungsdrüsen zur Resorption gelangen und nach Durchsetzung der Organe mit dem Harn zur Ausscheidung kommen, wobei sie dann in den Nieren in fertige Enzyme umgewandelt werden. Ähnlich dürften die Verhältnisse auch bei den Pflanzen liegen, wo Enzyme wohl intrazellular, aber nicht „intraprotoplasmar" in Tätigkeit treten. Ebensowenig vermag Verf. die Annahme zu teilen, daß die Oxydation in der lebendigen Substanz durch gewisse Oxydationsfermente zustande komme.

Zum Schlusse kritisiert Verf. die Ausführungen Verworns, durch die dieser die Unterschiede zwischen lebender und toter, organischer und anorganischer Substanz als unwesentliche zu erweisen sucht, und betont mit Bezug auf die Frage nach der Berechtigung teleologischer Auffassung, daß die Meinung Kants, derzufolge wir nicht imstande seien, den Widerspruch zwischen mechanistischer und teleologischer Naturauffassung auszugleichen, und daher beide Prinzipien nebeneinander gebrauchen müssen, noch heute zu Recht bestehe. Den Begriff der Lebenskraft definiert Herr Neumeister als „die Gesamtheit der den ganzen Organismus beherrschenden, in jedem aktiven Protoplasma waltenden psychischen Prozesse". Diese seien ihrer Natur nach transzendent, es erstrecke sich daher der Machtbereich der Physik und Chemie lediglich auf die Oberfläche der Lebensvorgänge, und so habe schließlich, trotz des vielfachen Widerspruchs, Albrecht von Haller doch recht mit seinem Worte: „Ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist."

Dem vorstehend kurz wiedergegebenen Gedankengange des Verf. gegenüber wird zunächst zuzugestehen sein, daß eine völlige mechanische Erklärung der Lebensvorgänge allerdings zurzeit nicht möglich ist. Der Streit dreht sich nur um die Frage: Ist der Nachweis möglich, daß eine solche Erklärung auch in Zukunft nicht wird gelingen können, oder ist ein solcher Beweis nicht zu führen? Daß nun dieser Beweis in einwandsfreier Weise erbracht sei, kann nicht zugegeben werden, vielmehr wird es sich hier auf beiden Seiten immer um Schlußfolgerungen mehr oder weniger hypothetischer Art handeln. Auch darf nicht außer acht bleiben, daß vielleicht die Hauptschwierigkeit beim mechanischen Verständnis der Lebensvorgänge nicht so sehr in den zu erklärenden Tatsachen selbst liegt, als an gewissen unserem Erkenntnisvermögen anhaftenden Mängeln. Jedenfalls können manche vom Verf. hier vertretenen Anschauungen, wie z. B. die von den psychischen Eigenschaften des Protoplasmas, nicht in höherem Sinne als bewiesen gelten als manche Hypothesen der entgegengesetzten Richtung. Es kann demnach von einer „Überwindung" des Materialismus oder Mechanismus oder Monismus ebensowenig gesprochen werden, wie von einer Überwindung des jetzt nach längerer scheinbarer Vernichtung wieder kräftiger sich erhebenden Vitalismus. Wer auf ganz sicherem Boden der Tatsachen bleiben will, wird für den gegenwärtigen Augenblick zu einem „non liquet" kommen, nicht aber zu einem objektiven Beweis gegen die Möglichkeit, daß doch, trotz aller für unser kausales Verständnis sich zurzeit noch ergebenden Schwierigkeiten, die Kluft zwischen organischer und anorganischer Welt nicht so groß ist, wie sie zu sein scheint.

R. v. Hanstein.

Rich. Herm. Blochmann: Licht und Wärme. Gemeinfaßlich dargestellt. 272 S. gr. 8°. Mit 81 Abbildungen. (Leipzig 1902, Karl Ernst Poeschel.)

Der vorliegende Band bildet die Fortsetzung der Mechanik und Akustik desselben Verfassers und stellt sich die gleiche Aufgabe wie diese. Die Absicht, gemeinfaßlich zu sein, sucht der Verf. durch Festhalten zweier Gesichtspunkte zu erreichen: Beschränkung in der Auswahl des Stoffes und möglichste Einfachheit der Darstellung. Es ist durchaus zu billigen, daß der Verf. diejenigen physikalischen Erscheinungen und Apparate, welche im täglichen Leben eine Rolle spielen, in relativ breiter Weise behandelt. So in dem vorliegenden Band die Thermometer, Linsen und Ferngläser. Im übrigen möchte aber Ref. die Art, in welcher der Verf. seinen zweiten Gesichtspunkt festhält, nicht immer als glücklich bezeichnen. So z. B. ist die Darstellung der Beugung ohne Erörterung des Huyghensschen Prinzips eine mehr als summarische und wäre wohl besser ganz weggeblieben. Auch sonst wären Einzelheiten zu beanstanden, die der Verf. bei einer Revision gelegentlich einer Neuauflage wohl ändern dürfte. Im großen und ganzen ist das Buch aber geeignet, die von dem Verf. angestrebte Aufgabe zu erfüllen. Die Ausstattung ist eine sehr schöne, mit Abbildungen, die sehr gut sind, ist nicht gespart worden, was im Hinblick auf den Zweck des Buches wichtig ist.

Lampa.

Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign Languages Nr. 12 und 13, 65 und 142 S. (Tokyo 1902 und 1903.)

In Heft 12 der bekannten Veröffentlichungen der Erdbebenkommission in Japan berichtet Prof. Omori über ein neues Horizontalpendeltromometer sowie über Beobachtungen an umgestürzten und verrutschten Säulen und

über Schwankungen von Schornsteinen, Eisenbahnbrückenpfeilern und Mauern. — In Heft 13 gibt derselbe Verf. eine spezielle Übersicht und Analyse der zu Hitotsubashi (Tokio) gemachten Horizontalpendelbeobachtungen während des Jahres 1900. Es wurden 385 Erdbeben konstatiert, von denen 50 an und für sich wahrnehmbar waren, während die übrigen makroseismisch nicht bemerkbar waren. Davon waren 84 weit entfernte Beben, 8 hatten ihren Ursprung an der SE-Küste von Hokkaido, 22 an der NE-Küste von Nipon, 19 an der Ostküste der Kazusa-Awa-Halbinsel, 47 unter der Meeresoberfläche nahe den Iza-Inseln, 3 im westlichen und 5 im mittleren Japan. 73 waren lokale, an einem oder mehreren Orten beobachtete Beben, 118 waren örtliche, nur durch den Gray-Milne-Seismograph konstatierte, und 5 waren unentschiedenen Ursprungs. Unter entfernten Beben versteht der Verf. solche, die weiter als 1000 km entfernt ihren Ursprung haben, die anderen faßt er als nahe zusammen. Aus seinen speziellen Untersuchungen ergeben sich unter anderen folgende allgemeine Gesichtspunkte: Bei den fernen Beben nehmen Amplitude und Periode der Schwingungen vom Beginn des Bebens bis zum Schluß der Hauptperiode stetig zu, während bei den nahen Beben der vorausgehenden Erschütterung eine relativ gleich große in der Hauptperiode folgt. Beben mit schnellen Schwingungen erlöschen schneller als solche mit langsamen. Aus den ermittelten Anfangsrichtungen der Bewegungen der Hauptperiode folgt, daß Beben, die von bestimmten Zentren ausgehen, immer ziemlich die gleichen unterirdischen Störungen als Ursache haben. A. Klautzsch.

— —

K. Rothe und **F. Frank:** Praktisches Hilfsbuch für den naturgeschichtlichen Unterricht an Volks- und Bürgerschulen. 1. Band, 716 S. 8°. (Wien 1903, Pichlers Witwe & Sohn.)

Das Buch ist nicht zum Gebrauch in den Schulen selbst, sondern in erster Linie als Hilfsbuch für den angehenden Lehrer geschrieben, dem es für die Art der Stoffbehandlung Fingerzeige geben soll. Eine Anzahl von Tieren, Pflanzen und Mineralien sind in der Weise besprochen, wie die Verff. sich die Behandlung in den mittleren Klassen der Volks- und Bürgerschulen (3.—5. Schuljahr) denken. Die äußere Anordnung knüpft innerhalb jedes Schuljahrs an die Jahreszeiten an. Dabei sind die behandelten Mineralien und die ausländischen Tiere dem Winterquartale zugewiesen. Bei der Besprechung der Tiere und Pflanzen sind in erster Linie die biologischen Gesichtspunkte berücksichtigt, daneben die praktische Bedeutung für den Menschen und seine Kulturen. Von einzelnen Ungenauigkeiten im Ausdruck abgesehen, ist die Darstellung wohl dem von den Verff. erstrebten Zwecke angemessen. Zu den erwähnten Ungenauigkeiten gehört es z. B., wenn S. 98 gesagt wird, daß das Schneeglöckchen sich durch Samen, die Kartoffel durch Knollen fortpflanzen; ebenso sind S. 201 bei Besprechung der Bohnen die Begriffe Frucht, Same und Keim nicht auseinandergehalten. Statt Samenlappen wäre hier besser das Wort Keimblätter gebraucht worden. In dem Kapitel über die Ameisen hätte wohl darauf hingewiesen werden können, daß die einzelnen Ameisenarten in ihrer Lebensweise nicht übereinstimmen, daß z. B. die S. 386 erwähnte Gewohnheit des Sklavenraubes nur einzelnen Arten eigen ist. Gerade die abgebildete Formica fusca gehört bekanntlich nicht zu den Raubameisen, sondern im Gegenteil zu denjenigen, die als Sklaven gehalten werden. Ob ein Vorzeigen von Trichinen schon im 3. Schuljahr der Volksschule am Platze ist, bleibe dahingestellt. Dagegen könnte den Schülern des 5. Schuljahres bei der Besprechung der Malermuschel wohl eine Vorstellung davon gegeben werden, auf welche Weise diese Tiere in den Besitz ihrer Nahrung kommen; daß die Muscheln keine „Fangwerkzeuge“ brauchen, ist doch nicht ganz richtig.

Diese und ähnliche Ausstellungen sind ja, wenn man den Zweck des Buches im Auge behält, nicht sehr schwerwiegend, und sie werden die Brauchbarkeit des Buches nicht beeinträchtigen, das jedenfalls manchem, der sich in dieses Unterrichtsgebiet erst einarbeiten muß, gute Dienste leisten wird, nicht nur durch die Darstellung selbst, sondern auch durch manche dem Text eingefügte praktische Hinweise. — Einer in Büchern, welche den Volksschulunterricht im Auge haben, oft hervortretenden Gepflogenheit folgend, haben auch die Verff. dieses Buches dem Texte eine Reihe von Fabeln, Sprichwörtern, Gedichten, Rätseln u. dgl. beigegeben, die in irgend welcher Weise auf die besprochenen Tiere, Pflanzen u. dgl. Bezug nehmen. Inwieweit dies am Platze ist, darüber wird man ja verschiedener Ansicht sein können. Handelt es sich um eine den Schülern bekannte Erzählung oder ein Gedicht, welches eine hervorstechende Eigenschaft des Tieres oder der Pflanze dem Schüler deutlich vor Augen stellt, so ist ein solches Hilfsmittel gewiß nicht von der Hand zu weisen; daß dies nun z. B. bei der Erzählung vom Rebhuhn (S. 126) oder vom Wolf, Schöps und Reh (S. 136) — um nur einige Beispiele herauszuheben — der Fall wäre, läßt sich wohl nicht sagen. Im großen und ganzen kann Referent in diesen Beigaben keinen besonderen Vorteil erblicken.

In einem einleitenden Abschnitt nehmen die Verff. Stellung zu den neuerdings hervorgetretenen Reformbestrebungen im biologischen Unterricht und stellen eine Reihe allgemeiner Gesichtspunkte für den naturgeschichtlichen Volksschulunterricht und den als Vorbereitung für diesen wichtigen Anschauungsunterricht auf. Die Verff. wünschen den Unterricht nicht in systematischer Folge, sondern in einer den natürlichen, den Schülern in der Natur entgegentretenden Gruppierungen entsprechenden Weise erteilt zu sehen, wobei bei einheimischen Tieren der Wechsel der Jahreszeiten, bei ausländischen die geographische Zusammengehörigkeit bestimmend sei. Es soll die einzelne Spezies stets in ihrem Zusammenhang mit der Umgebung, mit dem Naturganzen vorgeführt, dabei aber vor allem auf die eigene, auf Anschauung beruhende Kenntnis des Schülers und auf die lokalen Verhältnisse Rücksicht genommen werden. Wichtige ausländische Tierformen wollen die Verff. auch von den Volksschulen nicht ausschließen. Dagegen wenden sich dieselben gegen zu weit gehende biologische Deutungen und übermäßige Verwendung des Zweckmäßigkeitsbegriffs. Die hier von den Verff. dargelegten Anschauungen halten nach des Referenten Meinung die richtige Mitte zwischen den Extremen der verschiedenen Richtungen und seien der sorgfältigen Erwägung aller derer, die an die schwierige, aber auch lohnende Aufgabe des naturgeschichtlichen Elementarunterrichts herantreten, empfohlen. R. v. Hanstein.

Martin Möbius: Botanisch-mikroskopisches Praktikum für Anfänger. (Berlin 1903, Gebr. Borntträger.)

Das Buch ist als ein Übungskursus für Anfänger gedacht und für diejenigen bestimmt, denen die ähnliche Zwecke verfolgenden, kleineren Schriften von Strasburger und Arthur Meyer noch zu umfangreich sein sollten. Demgemäß wird die Behandlung technisch-schwieriger Methoden vermieden und die ganze neuere Färbe- und Mikrotomtechnik beiseite gelassen. Der Gang der Lektionen ist der, daß mit dem Bau der Zelle und der Anatomie der höheren Pflanzen begonnen wird, dann die Fortpflanzungsorgane besprochen und schließlich eine Anzahl von Kryptogamen vorgeführt werden. Abbildungen sind nur zur Erläuterung von Manipulationen beim Präparieren beigegeben, über die Objekte selbst soll sich der Praktikant vorher in einem Lehrbuch unterrichten. Der Verf. hat es sich angelegen sein lassen, unter Benutzung der neueren Literatur für jede behandelte anatomische Einzelheit möglichst die am besten geeignete Pflanzenart auszuwählen. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Wien. Sitzung am 2. Juli. Herr Dr. G. Holzknecht hat in Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlen auf pathologische Prozesse der Haut gefunden, daß bei der flachen Teleangiektasie Heilung erfolgt. — Herr Chefgeologe G. Geyer berichtet über die neuen Aufschlüsse in den beiden Richtstollen des Bosruck-Tunnels. — Herr Hofrat Prof. Dr. E. Ludwig übersendet eine Arbeit von Prof. J. Mauthner und Prof. W. Suida: „Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins". — Derselbe übersendet ferner eine Arbeit von Herrn Dr. Florian Ratz in Graz: „Über die Einwirkung der salpetrigen Säure auf die Amide der Malonsäure und ihrer Homologen". — Herr Direktor Eduard Mazelle übersendet eine Arbeit: „Erdbebenstörungen in Triest, beobachtet am Rebeur-Ehlertschen Horizontalpendel im Jahre 1902". — Herr Prof. J. Sobotka in Brünn: „Zum Normalenproblem der Kegelschnitte". — Herr Theodor Filipescu in Serajewo: „Beiträge zur Tabakuntersuchung. Herzegowinische und makedonische Tabake. Eine vergleichende Studie". — Herr Dr. Klemens Freiherr von Pirquet und Herr Dr. Bela Schick in Wien übersenden ein versiegeltes Schreiben, betitelt: „Zur Theorie der Krankheit und Immunität". — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung von Prof. P. Franz Schwab in Kremsmünster: „Über das photochemische Klima von Kremsmünster". — Der Sekretär, Herr V. v. Lang, legt eine Arbeit von Prof. Dr. W. Müller-Erzbach in Bremen vor: „Der Dampfdruck des Wasserdampfes nach der Verdampfungsgeschwindigkeit". — Derselbe legt ferner eine Arbeit von Dr. A. Lampa vor: „Über einen Versuch mit Wirbelringen". — Herr Hofrat A. Lieben überreicht drei Arbeiten: I. „Darstellung von normalem Dekan-1,10-diol durch Reduktion von Sebacinsäureamid" von Rudolf Scheuble. II. Über die Einwirkung von Wasser auf Methylenbromid" von Karl Klöss. III. „Über die Kondensation von Isobutyrformaldol mit Malonsäure" von A. Silberstein. — Herr Hofrat C. Toldt überreicht eine Arbeit von Herrn Dr. S. v. Schumacher: „Über die Entwicklung und den Bau der Bursa Fabricii". — Herr Alfred Exner und Dr. G. Holzknecht: „Die Pathologie der Radiumdermatitis". — Herr Prof. Dr. Theodor Pintner: „Studien über Tetrarhynchen nebst Beobachtungen an anderen Bandwürmern (III. Mitteilung): Zwei eigentümliche Drüsensysteme bei Rhynchobothrius adenoplusius n. und histologische Notizen über Anthocephalus, Amphilina und Taenia saginata.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Sitzung am 27. Juni. Herr D. Hilbert legt vor: Furtwängler, „Konstruktion der Klassenkörper mit zyklischer Gruppe vom Grade l^h". — Herr W. Voigt: „Zur Theorie des Lichtes für aktive Kristalle". — Herr E. Riecke: „Über nahezu gesättigten Strom in einem von zwei konzentrischen Kugeln begrenzten Luftraume". — Derselbe überreicht: „Denkschrift der Kommission für luftelektrische Forschungen".

Académie des sciences de Paris. Séance du 20 juillet. J. Boussinesq: Extension, à des cas où le fond est courbe, du mode d'écoulement qui se conserve dans une nappe d'eaux d'infiltration reposant sur un fond plat. — Armand Gautier: Sur une nouvelle méthode de recherche et de dosage des traces les plus faibles d'arsénic. — Yves Delage: Sur les mouvements de torsion de l'oeil dans les orientations du regard, l'orbite restant dans la position primaire. — R. Blondlot: Sur une nouvelle action produite par les rayons n et sur plusieurs faits relatifs à ces radiations. — L. Fraichet: Étude sur les déformations moléculaires d'un barreau d'acier soumis à la traction. — Quenisset: Photographies de la comète Borrelly, 1903 c. — Charbonnier: Sur la théorie du champ acoustique. — A. Petot: Contribution à l'étude de la surchauffe. — A Bouzat: Courbes de sublimation. — P. Langevin: Sur la loi de recombinaison des ions. — Iliovici: Essais sur la commutation dans les dynamos à courant continu. — Georges Meslin: Influence de la température sur le dichroïsme des liqueurs mixtes et vérification de la loi des indices. — C. Camichel: Sur la spectrophotométrie photographique. — A. Trillat: Réactions catalytiques diverses fournies par les métaux; influences activantes et paralysantes. — A. Recoura: Sur l'acide ferrisulfurique et le ferrisulfate d'éthyle. — P. Chrétien: Les bleus de Prusse et de Turnbull. Une nouvelle classe de cyanures complexes. — Ch. Moureu et A. Valeur: Sur la spartéine. Caractères généraux; action de quelques réducteurs. — L. Bouveault et A. Wahl: Sur les éthers isonitrosomaloniques et leur transformation en éthers mésoxaliques. — Léon Brunel: Action de l'ammoniaque sur l'oxyde d'éthylène du β-o-cyclohexanediol. — G. André: Recherches sur la nutrition des plantes étiolées. — S. Posternak: Sur la matière phosphoorganique de réserve des plantes à chlorophylle. Procédé de préparation. — H. Ricôme: Sur des racines dressées de bas en haut, obtenues expérimentalement. — Henri Jumelle: Une Passiflorée à résine. — Guillaume Grandidier: Contribution à l'étude de l'Aepyornis de Madagascar. — A. Lacroix: Les enclaves basiques des volcans de la Martinique et de Saint-Vincent. — Cl. Vurpas et A. Léri: Contribution à l'étude des altérations congénitales du système nerveux: pathogénie de l'anencéphalie. — J. Le Goff: Sur les gaz organiques de la respiration dans le diabète sucré. — E. Hedon et C. Fleig: Sur l'entretien de l'irritabilité de certains organes séparés du corps, par immersion dans un liquide nutritif artificiel. — V. Cornil et P. Coudray: De la formation du cal. — Ph. Négris: Observations concernant les variations du niveau de la mer depuis les temps historiques et préhistoriques. — E. A. Martel: Sur l'application de la fluorescéine à l'hydrologie souterraine.

Royal Society of London. Meeting of June 18 The following Papers were read: „Surface Flow in Crystalline Solids under Mechanical Disturbance." By G. T. Beilby. — „The Effects of Heat and of Solvents on Thin Films of Metal." By G. T. Beilby. — „The Forces acting on a Charged Electric Condenser moving through Space." By Professor Trouton and H. R. Noble. — „On the Discharge of Electricity from Hot Platinum." By Dr. H. A. Wilson. — „The Binomics of Convoluta Roscoffensis, with Special Reference to its Green Cells." By Dr. F. W. Gamble and F. W. Keeble. — „New Investigations into the Reduction Phenomena of Animals and Plants. Preliminary Communication." By Professor J. B. Farmer and J. E. S. Moore. — „The Action of Choline, Neurine, Muscarine and Betaïne, on Isolated Nerve, and on the Excised Heart." By Dr. A. D. Waller und Miss S. C. M. Sowton. — „The Physiological Action of Betaïne extracted from Raw Beet-Sugar." By Dr. A. D. Waller and Dr. R. H. Aders Plimmer. — „On the Physiological Action of the Poison of the Hydrophidae. Part II. Action on the Circulatory, Respiratory and Nervous Systems." By Dr. L. Rogers. — „The Spectra of Neon, Krypton and Xenon." By E. C. C. Baly. — „The Spectra of Metallic Arcs in an Exhausted Globe." By A. Fowler and Howard Payn. — „The Phenomena of Luminosity and their Possible Correlation with Radio-Activity." By Professor H. E. Armstrong and Dr. T. Martin Lowry. — „Cyanogenesis in Plants. Part III. On Phaseolunatin, the Cyanogenetic Glucoside of Phaseolunatus." By Professor W. R. Dustan and Dr. T. A. Henry. — „The Magnetic Expansion of some of the less Magnetic Metalls." By Dr. P. E. Shaw. — „A Study of the Interaction of Mercury and Nitric Acid." By Professor Chandra Ray. — „Separation of Solids in the Surface-layers of Solutions and Suspensions." By Dr. W. Ramsden. — „Some Preliminary Observations on

the Assimilation of Carbon Monoxyde by Green Plants." By Professor W. B. Bottomley and Professor Herbert Jackson. — „On the Oocyte of Tomopteris." By W. Wallace. — „Upon the Bactericidal Action of some Ultraviolet Radiations as produced by the Continuous Current Arc." By J. E. Barnard and H. de R. Morgan. — „The Longitudinal Stability of Aerial Gliders." By Professor G. H. Bryan and W. E. Williams. — „On the Synthesis of Fats accompanying Absorption from the Intestine." By Professor B. Moore. — „Radiation in the Solar System. Its Effect on Temperature and its Pressure on Small Bodies." By Professor J. H. Poynting. — „The Properties of Aluminium-Tin Alloys." By Dr. W. Carrick Anderson and G. Lean. — „The »Hunting« of Alternating-Current Machines." By Bertram Hopkinson. — „The Theory of Symmetrical Optical Objectives." By S. D. Chalmers. — „The Differential Invariants of Space." By Professor A. R. Forsyth.

Vermischtes.

Die mikrophotographischen Studien der Schneekristalle, die Herr W. A. Bentley in Vermont seit 20 Jahren durchgeführt, sind hier bereits erwähnt worden (Rdsch. 1902, XVII, 195). In der „Jahresübersicht des Monthley Weather Review für 1902" gibt Herr Bentley einen ferneren Beitrag zu diesem Gegenstand, in dem er die Ergebnisse seiner Untersuchungen der Schneekristalle im Winter 1901/02 mitteilt. Die von Hellmann vorgeschlagene Einteilung der Schneekristalle (Rdsch. 1894, IX, 152) wird als die beste angenommen. Es zeigte sich, daß in der Regel die große Mehrzahl vollkommener Kristalle in den westlichen, südwestlichen und nordwestlichen Teilen weit verbreiteter Schneestürme gebildet werden. Die Gesamtzahl der Photographien einzelner Kristalle, die Herr Bentley aufgenommen, beträgt jetzt etwas über 1000, und nicht zwei sind einander gleich. Zweifellos ist dies die vollständigste Sammlung der Welt. Der Aufsatz enthält 22 Tafeln mit Photographien von 255 besonderen Schneekristallen. (Science 1903, N. S., vol. XVII, p. 829).

Daß die photographische Wirkung der Radiobleipräparate durch Kathodenstrahlen deutlich verstärkt werden kann, während inaktive Bleiverbindungen durch Kathodenstrahlen nicht aktiviert werden, wurde bald nach der Entdeckung des Radiobleis beobachtet (Rdsch. 1901, XVI, 216). Die Herren A. Korn und E. Strauß haben nun an von Herrn Hofmann ihnen zur Verfügung gestellten Präparaten die Strahlungen dieser Substanz weiter untersucht und dabei konstatiert, daß die Kathodenstrahlen bei keiner anderen radioaktiven Substanz eine Verstärkung der Aktivität hervorzurufen vermögen, wie bei den Radiobleipräparaten; daß aber weiter die Steigerung der Wirksamkeit der Radiobleistrahlen durch die Kathodenstrahlen vorzugsweise auf die photographische Wirkung sich beschränkt, während die Elektrizität zerstreuende Wirkung gar nicht oder nur in sehr geringem Grade modifiziert wird. Der Einfluß der Kathodenstrahlen ist am besten nachweisbar an Radiobleipräparaten von mäßiger Wirksamkeit, bei diesen kann durch die Kathodenstrahlen eine Steigerung auf das Doppelte der ursprünglichen Wirkung veranlaßt werden. Die in zahlreichen Beobachtungen über die Strahlungen des radioaktiven Bleis gesammelten Erfahrungen ließen sich am besten rubrizieren unter der Hypothese, daß von diesen Substanzen zwei Wirkungen ausgehen: 1. Die Lösung einer feinen, materiellen Substanz in der umgebenden Luft [diese Annahme scheint der „Emanation" der amerikanischen Physiker zu entsprechen; leider fehlt jede Bezugnahme auf die Vorstellungen dieser Forscher, Ref.], welche vorzugsweise die Elektrizitätszerstreuung bewirkt, keine Durchdringungsfähigkeit besitzt, durch Magnetfelder nicht abgelenkt und durch Kathodenstrahlen nicht verstärkt wird. 2. Eine wie gewöhnliches Licht aus Schwingungen bestehende Strahlung, welcher ein wesentlicher Teil der photographischen Wirkung zuzuschreiben ist, welche sehr durchdringend, im Magnetfeld ablenkbar und durch Kathodenstrahlen verstärkbar ist. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 397—404.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Turin hat den Direktor des geodätischen Instituts zu Potsdam Herrn F. R. Helmert zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Reg.-Rat Dr. Stuhlmann zum Geh. Reg.-Rat und Direktor des biologisch-landwirtschaftlichen Instituts in Amani, Deutsch-Ostafrika; — Privatdozent Dr. Ernst Steinitz zum Nachfolger des verstorbenen Prof. Hamburger an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg; — Privatdozent der Mathematik Dr. Georg Rost an der Universität Würzburg zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Hans Fitting für Botanik an der Universität Tübingen; — Assistent Dr. Neuberg für medizinische Chemie an der Universität Berlin.

Gestorben: Am 7. Juli zu Weimar der Botaniker Hofrat Prof. Karl Hausknecht; — am 28. Juli zu Haarlem der ordentliche Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Leyden Dr. Christian Karl Hoffmann, 62 Jahre alt; — am 30. Juli der Professor der Physiologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Dr. Sigmund Fuchs; — am 1. August der außerordentliche Professor der Physiologie und Abteilungsvorsteher am physiologischen Institut der Universität Berlin Dr. Immanuel Munk, 51 Jahre alt; — am 18. Juli der Professor der chemischen Technologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Hofrat Franz Schwackhöfer, 61 Jahre alt; — in Moskau der Professor der Mathematik N. Bugajew, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im September 1903 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Sept.	9,7 h	*U* Ophiuchi		20. Sept.	14,2 h	*U* Cephei
2. „	13,6	Algol		22. „	15,3	Algol
5. „	10,3	Algol		23. „	8,9	*U* Ophiuchi
5. „	15,2	*U* Cephei		23. „	14,8	*R* Canis maj.
7. „	10,4	*U* Ophiuchi		24. „	18,1	*R* Canis maj.
8. „	7,1	Algol		25. „	8,5	*U* Sagittae
8. „	10,9	*U* Sagittae		25. „	12,2	Algol
10. „	14,8	*U* Cephei		25. „	13,8	*U* Cephei
13. „	7,3	*U* Ophiuchi		27. „	8,8	*U* Coronae
13. „	13,4	*U* Coronae		28. „	9,0	Algol
15. „	14,5	*U* Cephei		28. „	9,7	*U* Ophiuchi
15. „	15,9	*R* Canis maj.		29. „	5,8	*U* Ophiuchi
18. „	8,1	*U* Ophiuchi		30. „	13,5	*U* Cephei
20. „	11,1	*U* Coronae				

Minima von *Y* Cygni sind vom 3. bis 30. September jeden dritten Tag um 11 h zu erwarten, die Minima von *Z* Herculis folgen sich vom 2. Sept. an in zweitägigen Zwischenzeiten und fallen Anfang September auf 11 h, Ende September auf 10 h.

Die Helligkeit des Kometen 1903 *c* hatte gegen Schluß des Juli etwas abgenommen, immerhin war der Komet mit freiem Auge deutlich zu sehen. Im Fernrohr und besonders auf den photographischen Aufnahmen waren starke Schweifbildungen zu bemerken. Auf einem solchen von Herrn Quénisset in Nanterre am 24. Juli erhaltenen Bilde sieht man zunächst einen hellen, ziemlich schmalen Streifen von 55′ Länge als westlichsten Lichtausläufer, dann einen breiteren, aber viel schwächeren Schweif von 3,5° Länge, weiterhin ein an der Koma schmal beginnender und in seinem Verlaufe sich allmählich verbreitender Schweif von 3,3° Länge mit einer Verdichtungsstelle nahe seiner Mitte, endlich ganz nach Osten der breiteste, hellste und längste Schweif, den man bis auf 7° 50′ Abstand vom Kopfe verfolgen konnte. Der Durchmesser des Kopfes selbst, der Koma, betrug 16′, einem wahren Durchmesser von fast 200000 km entsprechend. (Compt. rend. 137, 243.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 397, Sp. 2, Z. 28 v. u. lies: „R. Hertwig" statt K. Hertwig.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 3. September 1903. Nr. 36.

William Ramsay und **Frederick Soddy**: Versuche über Radioaktivität und die Entstehung von Helium aus Radium. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 204—208.)

1. Versuche über die Radioaktivität der neutralen Gase der Atmosphäre. In den letzten Jahren sind viele Untersuchungen von Elster und Geitel, Wilson, Strutt, Rutherford, Cooke, Allen u. a. gemacht worden über die freiwillige Ionisierung der Gase der Atmosphäre und über die von derselben erhältliche erregte Radioaktivität. Es war daher von Interesse, festzustellen, ob die neutralen, einatomigen Gase der Atmosphäre irgend einen Anteil an diesen Erscheinungen nehmen. Zu diesem Zweck wurde ein kleines Elektroskop verwendet, das in einer innen mit Zinnfolie bekleideten Glasröhre von 20 cm^3 Kapazität enthalten war. Nach der Ladung behielt der Apparat, wenn er evakuiert wurde, seine Ladung 36 Stunden lang ohne Verlust. Zutritt von Luft veranlaßte eine langsame Entladung. In ähnlichen Versuchen mit Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon, das letztere mit Sauerstoff gemischt, war die Geschwindigkeit der Entladung proportional der Dichte und dem Drucke des Gases. Dies zeigt, daß die Gase keine besondere eigene Radioaktivität besitzen, und stimmt mit der bereits von jenen Forschern aufgestellten Erklärung, daß das Entladungsvermögen der Luft veranlaßt wird durch eine fremde Radioaktivität.

Es wurden auch mit dem Rückstande Versuche gemacht, der zurückbleibt, nachdem verflüssigte Luft fast ganz verdampft worden, und wieder erhielt man dasselbe Ergebnis; man konnte keine Zunahme des Entladungsvermögens durch die Konzentration eines etwaigen radioaktiven Bestandteils der Atmosphäre hervorbringen.

2. Versuche über die Natur der radioaktiven Emanation vom Radium. Das ursprünglich von Boyle benutzte Wort „Emanation“ wurde von Rutherford wieder aufgenommen, um bestimmte Stoffe von gasartiger Beschaffenheit zu bezeichnen, die kontinuierlich von anderen Stoffen erzeugt werden. Dieselbe Bezeichnung wurde auch von Russel in ungefähr demselben Sinne angewandt („Emanation vom Wasserstoffsuperoxyd“). Durch Zusatz des Adjektivs „radioaktiv“ wird das Phänomen Rutherfords von den durch Russel beobachteten unterschieden. In diesem Abschnitt beschäftigen wir uns mit der Emanation oder dem radioaktiven Gase, das man vom Radium erhält. Rutherford und Soddy untersuchten die chemische Natur der Thoremanation und der Radiumemanation und kamen zu dem Schluß, daß diese Emanationen träge Gase sind, welche der Wirkung von Reagentien in einer bisher, außer bei den Gliedern der Argonfamilie, noch nicht beobachteten Weise widerstehen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 214; 1903, XVIII, 341). Zu diesem Schluß war man gekommen, weil die Emanationen von Thor und Radium ohne Veränderung über Platin- und Palladiumschwarz, Bleichromat, Zinkstaub und Magnesiumpulver, sämtlich bei Rotglut, geleitet werden konnten.

Wir haben seitdem gefunden, daß die Radiumemanation mit Sauerstoff über Alkali einem längeren Durchschlagen von Funken widersteht und ebenso mehrere Stunden lang der Wirkung eines erhitzten Gemisches von Magnesiumpulver mit Kalk. Die Entladungsfähigkeit blieb nach dieser Behandlung unverändert, und da eine beträchtliche Menge von Radium verwendet wurde, war es möglich, das Selbstleuchten des Gases als optischen Beweis seiner Beständigkeit zu benutzen.

In einem Versuche, in welchem die mit Sauerstoff gemischte Emanation über Alkali mehrere Stunden von Funken durchsetzt war, fand man, daß ein kleiner Bruchteil der gesamten Mischung ein Elektroskop fast augenblicklich entlud. Von der Hauptmenge des Gases wurde der Sauerstoff durch entzündeten Phosphor entfernt, und es blieb kein sichtbarer Rückstand übrig. Als jedoch anderes Gas so eingeleitet wurde, daß es mit dem oberen Teil der Röhre in Berührung kam, und dann wieder daraus entfernt wurde, fand man die Emanation in ihr in unveränderter Menge. Es scheint danach, daß in Sauerstoff brennender Phosphor und Funkendurchschlagen mit Sauerstoff keine Wirkung auf das Gas haben, soweit dies durch seine radioaktiven Eigenschaften entdeckt werden kann.

Die Versuche mit Magnesiumkalk waren strenger quantitativ. Die Methode, das Gas vor und nach der Behandlung mit dem Reagens zu prüfen, bestand darin, daß man den $^1/_{2000}$ Teil des ganzen Gemisches mit Luft nahm und, nachdem man ihn in das Reservoir mit dem Elektroskop gebracht, die Geschwindigkeit der Entladung maß. Die Magnesiumkalkröhre leuchtete hell, wenn das Gemisch von Emanation und Luft zugelassen wurde, und sie wurde drei Stunden lang bei Rotglut erhalten. Das Gas wurde dann mit

etwas Wasserstoff ausgewaschen, mit Luft verdünnt und wie vorher geprüft. Man fand, daß das Entladungsvermögen des Gases durch diese Behandlung ganz ungeändert geblieben.

Die Emanation kann wie ein Gas behandelt werden; sie kann mittels einer Töplerschen Pumpe extrahiert, sie kann in einer mit flüssiger Luft umgebenen U-Röhre verdichtet werden, und, wenn verdichtet, kann sie mit einem anderen Gase „gewaschen" werden, das vollständig abgepumpt werden kann und das dann kein Leuchtvermögen und faktisch keine Entladungsfähigkeit besitzt. In Glasröhren kann der Übergang der Emanation von einer Stelle zur anderen in einem verdunkelten Zimmer mit dem Auge verfolgt werden. Öffnet man einen Hahn zwischen einer Röhre, die die Emanation enthält, und der Pumpe, so kann das langsame Fließen durch eine Kapillarröhre gesehen werden, ebenso der schnelle Übergang längs weiterer Röhren, die Verzögerung, die durch einen Pflock von Phosphorpentoxyd veranlaßt wird, und das plötzliche Diffundieren in das Reservoir der Pumpe. Komprimiert man das Gas, so nahm das Leuchten zu, und wenn die kleine Blase durch die Kapillare ausgetrieben wurde, war sie ungewöhnlich hell. Die Eigentümlichkeiten der erregten Aktivität, welche auf dem Glase von der Emanation zurückgelassen wird, konnten gleichfalls gut beobachtet werden. Wenn die Emanation nur kurze Zeit mit dem Glase in Berührung gelassen worden war, dauerte die erregte Aktivität nur kurze Zeit; aber nachdem die Emanation lange Zeit aufgespeichert gewesen, schwand die erregte Aktivität langsamer.

Die Emanation veranlaßt chemische Änderungen in ähnlicher Weise wie die Salze des Radiums. Die von 50 mg Radiumbromid nach dem Auflösen in Wasser weggepumpte Emanation macht, wenn sie mit Sauerstoff in einer kleinen Glasröhre über Quecksilber aufgespeichert wird, das Glas in einer einzigen Nacht deutlich violett; ist sie feucht, so wird das Quecksilber mit einer Haut von rotem Oxyd bedeckt, wenn sie aber trocken ist, scheint es unangegriffen zu bleiben. Ein Gemisch von der Emanation mit Sauerstoff erzeugt Kohlensäure, wenn es durch einen gefetteten Hahn hindurchgeleitet wird.

3. Auftreten von Helium in den vom Radiumbromid entwickelten Gasen. Das von 20 mg reinen Radiumbromids (welches, wie uns mitgeteilt wurde, seit drei Monaten präpariert war) aus seiner Lösung in Wasser entwickelte Gas, das hauptsächlich aus Wasserstoff und Sauerstoff (Giesel) bestand, wurde auf Helium geprüft, nachdem Wasserstoff und Sauerstoff durch Berührung mit einer rotglühenden Spirale aus Kupferdraht teilweise oxydiert und der entstandene Wasserdampf durch eine Röhre von Phosphorpentoxyd entfernt worden waren. Das Gas entwich in eine kleine Vakuumröhre, welche das Spektrum von Kohlendioxyd zeigte. Die Vakuumröhre war in Verbindung mit einer kleinen U-Röhre, und die letztere wurde dann mit flüssiger Luft abgekühlt. Dies verringerte stark die Helligkeit des CO_2-Spektrums, und die Linie D_3 des Heliums erschien. Die Koinzidenz wurde bekräftigt, indem man ein Heliumspektrum in das Spektroskop mittels eines Vergleichsprismas fallen ließ, und zeigte, daß sie mindestens innerhalb 0,5 einer Angström-Einheit liegt.

Der Versuch wurde sorgfältig wiederholt in Apparaten, die aus früher nicht benutztem Glase hergestellt waren, mit 30 mg Radiumbromid, das wahrscheinlich vier oder fünf Monate alt war und uns freundlichst von Prof. Rutherford geliehen wurde. Die entwickelten Gase wurden auf ihrem Wege zur Vakuumröhre durch eine gekühlte U-Röhre geleitet, die den Übergang von Kohlensäure und Emanation vollständig verhinderte. Das Spektrum von Helium wurde erhalten, und faktisch wurden alle Linien gesehen, mit Einschluß der bei 6677, 5876, 5016, 4932, 4713 und 4472. Es waren auch drei Linien von den ungefähren Wellenlängen 6180, 5695, 5455 zugegen, die noch nicht identifiziert sind.

Bei zwei folgenden Gelegenheiten wurden die aus Lösungen von Radiumbromid entwickelten Gase gemischt nach vier Tage langer Ansammlung, welche in jedem Falle die Menge von etwa 2,5 cm^3 ergab; sie wurden in ähnlicher Weise geprüft. Die D_3-Linie des Heliums konnte nicht entdeckt werden. Es mag gut sein, die Zusammensetzung anzugeben, die gefunden wurde für die beständig von einer Radiumlösung entwickelten Gase, denn es schien wahrscheinlich, daß der große Überschuß von Wasserstoff über die zur Bildung von Wasser erforderliche Zusammensetzung, der sich in der von Bodländer gegebenen Analyse zeigte, herrühren mag von der größeren Löslichkeit dee Sauerstoffs. In unseren Analysen wurden die Gase mit der Pumpe extrahiert, und die erste gab 28,5, die zweite 29,2 % Sauerstoff. Der leichte Überschuß des Wasserstoffs rührt zweifellos her von der Wirkung des Sauerstoffs auf das Fett der Hähne, die bereits erwähnt ist. Die Geschwindigkeit der Bildung dieser Gase ist etwa 0,5 cm^3 per Tag für 50 mg Radiumbromid, was mehr als zweimal so viel ist als das von Bodländer gefundene.

4. Erzeugung von Helium durch die Radiumemanation. Die größte Menge der Emanation, die man von 50 mg Radiumbromid erhalten, wurde mittels Sauerstoffs in eine mit flüssiger Luft gekühlte U-Röhre geleitet und letzterer dann durch die Pumpe extrahiert. Sie wurde dann ausgewaschen mit etwas frischem Sauerstoff, der wieder weggepumpt wurde. Die Vakuumröhre, die an die U-Röhre angeschmolzen war, zeigte nach dem Entfernen der flüssigen Luft keine Spur von Helium. Das Spektrum war scheinbar ein neues, wahrscheinlich das der Emanation, aber es ist noch nicht vollständig geprüft worden, und wir hoffen, in Kürze weitere Einzelheiten zu veröffentlichen. Nachdem die Röhre vom 17. bis 21. Juli gestanden, erschien das Heliumspektrum, und die charakteristischen Linien wurden identisch in ihrer Stellung mit denen einer Heliumröhre gefunden, die gleichfalls in das Gesichtsfeld gebracht wurde. Am 22. Juli wurden die gelbe, die grüne,

die beiden blauen und die violette Linie gesehen und daneben die drei neuen Linien, die auch in dem vom Radium erhaltenen Helium anwesend waren. Ein bestätigender Versuch gab identische Resultate [1]).

John G. Mc Kendrick: Die Größe des organischen Moleküls. (Rede zur Eröffnung der Physiologischen Sektion der British Association for the Advancement of Science zu Glasgow 1901.)

Als die British Association vor fünfundzwanzig Jahren in Glasgow tagte, hatte ich die Ehre, in der Physiologie, die damals nur eine Unterabteilung der Sektion D gewesen, den Vorsitz zu führen. Der Fortschritt der Wissenschaft in dem letzten Vierteljahrhundert war aber so groß, daß er sie zur Würde einer eigenen Sektion berechtigte, und ich betrachte es als große Ehre, wiederum mit demselben Amte betraut zu sein. Während fünfundzwanzig Jahre im Menschenleben einen bedeutenden Abschnitt ausmachen, bilden sie von verschiedenen Gesichtspunkten aus nur eine kurze Periode im Leben einer Wissenschaft. Aber gerade so wie das Wachsen eines Organismus nicht immer mit gleicher Geschwindigkeit vor sich geht, so verhält es sich auch mit dem Wachsen einer Wissenschaft. Es gibt Zeiten, wo die Anwendung neuer Methoden oder die Aufstellung einer neuen Theorie eine schnelle Entwicklung veranlaßt, und es gibt andere Zeiten, wo der Fortschritt ein langsamer zu sein scheint. Aber selbst in diesen stillen Perioden kann ein stetiger Fortschritt vorhanden sein in der Ansammlung von Tatsachen und in der kritischen Sichtung alter Fragen von neueren Gesichtspunkten aus. Soweit es die Physiologie angeht, war das letzte Vierteljahrhundert besonders fruchtbar, nicht allein im Einsammeln genauer Daten mittels wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden, sondern auch in der Erlangung eines tieferen Einblickes in viele von den Lebensproblemen. So ist unsere Kenntnis von den Erscheinungen der Muskelzusammenziehung, von den Veränderungen der absondernden Zellen, von der gegenseitigen Abhängigkeit der Organe, wie sie illustriert wird durch das, was wir jetzt innere Sekretion nennen, von den Vorgängen in dem befruchteten Ei und in der lebhaft wachsenden Zelle, von den merkwürdigen Prozessen, die verbunden sind mit der Tätigkeit eines elektrischen Organs, und von der physiologischen Anatomie des Zentralnervensystems sehr verschieden von dem, was sie vor fünfundzwanzig Jahren gewesen. Unsere Kenntnis ist jetzt genauer, sie geht tiefer auf den Gegenstand ein und hat mehr den Charakter einer wissenschaftlichen Wahrheit. Eine lange Zeit hindurch waren die Verallgemeinerungen der Physiologie so vage und offenbar so sehr von der Art mehr oder weniger glücklicher Vermutungen, daß unsere Brüder, die Physiker und die Chemiker, kaum die Physiologie in den Kreis der Wissenschaften zuließen. Selbst jetzt wird uns zuweilen der Vorwurf gemacht, daß wir unfähig sind, eine vollständige Lösung eines physiologischen Problems zu geben, z. B. von dem, was in einem Muskel vor sich geht, wenn er sich zusammenzieht; und vor gar nicht langer Zeit wurde den Physiologen die Bemerkung vorgehalten, daß die durchschnittliche Dauer einer physiologischen Theorie etwa drei Jahre betrage. Aber diese Auffassung von der Sache können nur diejenigen aufrecht halten, die sehr wenig von der Wissenschaft wissen. Sie bilden sich keine rechte Vorstellung von den Schwierigkeiten, welche alle physiologischen Untersuchungen umgeben, Schwierigkeiten, die weit diejenigen übersteigen, welche sich auf die Untersuchung der toten Materie beziehen; ebensowenig denken sie daran, daß auch viele der gewöhnlicheren Erscheinungen der toten Materie noch unzulänglich erklärt sind. Was z. B. ist die wahre Natur der Elastizität; was geht vor sich beim Lösen von ein wenig Zucker oder gewöhnlichen Salzes in Wasser; was ist elektrische Leitfähigkeit? In keinem Gebiete der Wissenschaft außer in der Mathematik ist unser Wissen absolut, und die Physiologie teilt mit den anderen Wissenschaften den Besitz von Problemen, die, wenn ich mich eines Paradoxons bedienen darf, um so unlösbarer erscheinen, je mehr sie sich ihrer Lösung nähern.

Der Körper eines der höheren Tiere — z. B. des Menschen — ist ein hoch komplizierter Organismus, der aus Organsystemen, einzelnen Organen und aus Geweben besteht. Die Physiologen waren imstande, eine Erklärung der mehr begreiflichen Erscheinungen zu geben. So sind die Ortsbewegung, der Kreislauf des Blutes, die Atmung, Verdauung, der Mechanismus der Sinne und die allgemeinen Erscheinungen des Nervensystems sämtlich untersucht worden, und im allgemeinen werden sie auch verstanden. Dasselbe kann man von der Mehrzahl der einzelnen Organe behaupten. Aber wenn wir zu den Erscheinungen in den lebenden Geweben kommen, treten uns die Schwierigkeiten entgegen. Die Veränderungen, welche in irgend einer lebenden Zelle vor sich gehen, mag es ein Bindegewebskörperchen sein, oder eine Drüsenzelle, oder eine Nervenzelle, sind noch unvollkommen verstanden, und doch hängen die Lebenserscheinungen von diesen Ver-

---

[1]) Die vorstehende Publikation veranlaßte Herrn Rutherford, in der „Nature“ (vom 20. August Nr. 1764) einige Rechnungen anzustellen über die wahrscheinliche Menge von Emanation und Helium, welche vom Radium nach der „Zerfall“-Hypothese erzeugt wird. Dieser Berechnung legt er die Wärme zugrunde, die vom Radium dauernd entwickelt wird. Aus der Wärme, der gemessenen Energie der α-Strahlen, die aus fortgeschleuderten, positiv geladenen Teilchen bestehen, und der gleichfalls bestimmten Größe der Ladung ergibt sich das Volumen der von 1 g Radium in einem Jahre ausgegebenen α-Körperchen zwischen 0,021 und 0,21 cm^3. Unter der Voraussetzung, daß die α-Körperchen Helium sind, würden die von Ramsay und Soddy benutzten 30 mg Radiumbromid bei der Lösung in Wasser 0,00017 bis 0,0017 cm^3 Helium entwickeln, wenn alles erzeugte Helium in der Masse der Substanz okkludiert gewesen wäre. Die Emanation, die Herr Rutherford für eine der fünf hypothetischen Umwandlungen, die im Radium vor sich gehen, annimmt, welche von 1 g Radium erhalten werden kann, würde wahrscheinlich zwischen 6×10^{-5} cm^3 und 6×10^{-4} cm^3 liegen.

änderungen ab. Dies hat die tiefer nachdenkenden Physiologen in den letzten Jahren wieder zurückgeführt zum Studium der Zelle und der einfachen Gewebe, die aus Zellen bestehen. Ferner hat man nun erkannt, daß, wenn wir eine ausreichende Erklärung der Lebenserscheinungen geben wollen, wir diese studieren müssen nicht, wie es zu einer Zeit Mode war, in dem Körper eines der niederen Organismen, in denen nur geringe, wenn überhaupt eine Differenzierung der Funktionen existiert — der Gesamtkörper eines amöbenartigen Organismus zeigt die Fähigkeit der Lokomotion, Atmung und Verdauung —, sondern in dem spezialisierten Gewebe eines der höheren Tiere. So ist die Muskelzelle spezialisiert für Zusammenziehung, und die verschiedenen Epithelien haben hoch spezialisierte Funktionen.

Aber wenn wir die Zellen untersuchen mit den stärksten Mikroskopen und mit Hilfe der hoch entwickelten Methoden der modernen Histologie, scheinen wir nicht sehr weit zu einer Erklärung der letzten Erscheinungen vorschreiten zu können. Dasselbe Gefühl hat der Physiologe, wenn er die Zelle von der chemischen Seite in Angriff nimmt. Durch Verwendung großer Zahlen von Zellenelementen oder durch die mehr modernen, fruchtbaren Methoden der Mikrochemie löst er die Zellsubstanz in Eiweißstoffe, Kohlenwasserstoffe, Fette, Salze und Wasser auf, neben vielleicht noch anderen Substanzen, die von den chemischen Änderungen abstammen, welche in der Zelle vor sich gehen, während sie lebendig ist; aber er erhält wenig Aufschluß über die Art, wie diese nächsten Konstituenten, wie sie genannt werden, aufgebaut sind zu der lebenden Substanz der Zelle. Aber wenn wir die Sache überlegen, wird es uns klar, daß die Lebenserscheinungen von Änderungen abhängen, welche von den gegenseitigen Wirkungen von Substanzteilchen abhängen, die viel zu klein sind, um selbst mit dem Mikroskop gesehen zu werden. Die Physiker und Chemiker begnügten sich nicht mit der Untersuchung großer Massen der toten Materie, sondern sie haben für die Erklärung vieler Erscheinungen ihre Zuflucht genommen zu den Vorstellungen von Molekülen und Atomen und zu den dynamischen Gesetzen, die ihre Bewegungen regeln. So hat die Vorstellung, daß ein Gas aus Molekülen besteht, die eine hin und her gehende Bewegung haben, welche zuerst von Krönig 1856 und von Clausius 1857 aufgestellt worden, die Physiker befähigt, in befriedigender Weise die allgemeinen Erscheinungen der Gase, wie ihren Druck, ihre Viskosität, Diffusion usw., zu erklären. In der Physiologie sind in dieser Richtung wenig Versuche gemacht worden, wahrscheinlich weil man gefühlt hat, daß die Daten noch nicht in genügender Zahl und mit genügender Genauigkeit gesammelt sind, um irgend eine Hypothese der Molekularstruktur der lebenden Materie zu garantieren, und die Physiologen begnügten sich mit der mikroskopischen und chemischen Untersuchung der Zellen, des Protoplasmas und der einfachen, aus den Zellen gebildeten Gewebe. Eine Ausnahme von dieser allgemeinen Bemerkung bildet die bekannte Hypothese von du Bois-Reymond über die Existenz von Molekeln im Muskel, welche bestimmte elektrische Eigenschaften besitzen, durch die er die auffälligeren elektrischen Erscheinungen der Muskeln und Nerven zu erklären versuchte. Die Vorstellung Darwins von den Gemmulen und Weismanns von den Biophoren sind gleichfalls Beispiele einer hypothetischen Methode, gewisse Lebenserscheinungen zu diskutieren.

Aber der Vorstellung von der Existenz von Molekeln in der lebenden Materie haben sich auch einige scharfsichtige Physiker zugewendet. Der Gegenstand ist von Clerk Maxwell in seiner üblichen anregenden Weise in dem Artikel „Atom“ der „Encyclopaedia Britannica“ in dem 1875 veröffentlichten Bande behandelt worden, und er legte den Physiologen ein interessantes Dilemma vor. Nachdem er die Schätzungen von dem Durchmesser eines Moleküls erwähnt, welche Loschmidt 1865, Stoney 1868 und Lord Kelvin (damals Sir William Thomson) 1870 gemacht, schreibt Clerk Maxwell:

„Der Durchmesser und die Masse eines Moleküls, wie sie nach diesen Methoden geschätzt worden, sind unstreitig sehr klein, aber keineswegs unendlich klein. Etwa zwei Millionen Wasserstoffmoleküle in einer Reihe würden ein Millimeter einnehmen, und etwa zweihundert Millionen mal Million mal Million (Trillion) würden ein Milligramm wiegen. Diese Zahlen müssen als äußerst rohe Vermutungen betrachtet werden; sie werden mit dem Fortschreiten der Wissenschaft durch ausgedehntere und genauere Experimente korrigiert werden; aber das Hauptresultat, das gut begründet zu sein scheint, ist, daß die Bestimmung der Masse eines Moleküls ein vollberechtigtes Objekt wissenschaftlicher Untersuchung ist und daß diese Masse keineswegs unmeßbar klein ist.

„Loschmidt illustriert diese molekularen Messungen durch einen Vergleich mit den kleinsten durch ein Mikroskop sichtbaren Größen. Nobert, sagt er uns, kann 4000 Linien auf der Breite eines Millimeters ziehen. Die Zwischenräume zwischen diesen Linien können mit einem guten Mikroskop gesehen werden. Ein Würfel, dessen Kante ein viertausendstel Millimeter ist, kann als die kleinste sichtbare Größe für die Beobachter der Gegenwart angenommen werden. Ein solcher Würfel würde zwischen 60 und 100 Millionen Moleküle von Sauerstoff oder Stickstoff enthalten; aber da die Moleküle der organisierten Substanzen im Durchschnitt etwa 50 von den mehr elementaren Atomen enthalten, können wir annehmen, daß das kleinste unter dem Mikroskop sichtbare organisierte Teilchen etwa zwei Millionen Moleküle organischen Stoffes enthält. Mindestens die Hälfte eines jeden lebenden Organismus besteht aus Wasser, so daß das kleinste unter dem Mikroskop sichtbare lebende Wesen nicht mehr als etwa eine Million organische Moleküle enthält. Einige ungemein einfache Organismen können als aus nicht mehr als einer Million ähnlicher Moleküle aufgebaut angenommen werden. Es ist jedoch unmöglich zu begreifen, daß

eine so kleine Zahl ausreichend sei, ein Wesen zu bilden, das mit einem ganzen System spezialisierter Organe ausgestattet ist.

„So stellt uns die Molekularwissenschaft den physiologischen Theorien gegenüber. Sie verbietet dem Physiologen, sich vorzustellen, daß die strukturellen Details unendlich kleiner Dimensionen eine Erklärung der unendlichen Mannigfaltigkeit bieten können, welche in den Eigenschaften und Funktionen der kleinsten Organismen beobachtet wird.

„Ein mikroskopischer Keim ist, wie wir wissen, der Entwicklung zu einem hochorganisierten Tiere fähig. Ein anderer, gleichfalls mikroskopischer Keim wird, wenn entwickelt, ein Tier gänzlich verschiedener Art. Entstehen all die Unterschiede, unendlich an Zahl, welche das eine Tier von dem anderen unterscheiden, aus einigen Unterschieden in der Struktur der respektiven Keime? Selbst wenn wir dies als möglich annehmen, werden wir von den Verteidigern der Pangenesis aufgefordert werden, noch größere Wunder zuzugeben. Denn der mikroskopische Keim ist nach dieser Theorie nicht bloß ein Individuum, sondern ein Sammelkörper, der Glieder enthält, die zusammengebracht sind aus jeder Reihe der langausgedehnten Verzweigungen des Ahnenbaumes, deren Gliederzahl reichlich genügend ist, nicht allein die erblichen Charaktere eines jeden Körperorganes zu liefern und jeden Zustand des Tiers von seiner Geburt bis zum Tode, sondern auch einen Stock latenter Gemmulen zu beschaffen, welche in einem untätigen Zustande von Keim zu Keim übergeführt werden, bis zuletzt die Ahneneigentümlichkeit, welche er repräsentiert, in einem späten Abkömmling wiederbelebt wird.

„Einige Vertreter dieser Theorie der Erblichkeit haben versucht, die Schwierigkeit, eine ganze Welt von Wundern in einen so kleinen und so jeder Struktur baren Körper, wie der Keim, zu verlegen, zu umgehen, indem sie die Phrase strukturlose Keime benutzten. Nun kann ein materielles System von einem anderen sich nur unterscheiden in der Gestaltung und in der Bewegung, die es in einem bestimmten Moment hat. Unterschiede der Funktion und Entwicklung eines Keimes zu erklären, ohne Strukturunterschiede anzunehmen, heißt somit annehmen, daß die Eigenschaften eines Keimes nicht die eines rein materiellen Systems sind.“

Das so von Clerk Maxwell aufgestellte Dilemma ist (erstens), daß der Keim nicht strukturlos sein kann, sonst könnte er sich nicht zu dem künftigen Wesen mit seinen tausend Eigentümlichkeiten entwickeln; oder (zweitens) wenn er eine Struktur besitzt, ist er zu klein, um eine hinreichende Zahl von Molekülen zu enthalten, um all die Eigentümlichkeiten zu erklären, welche übertragen werden. Eine dritte Alternative könnte vorgebracht werden, nämlich, daß der Keim nicht ein rein materielles System ist, eine Alternative, die gleichbedeutend ist mit dem Verlassen aller Versuche, das Problem durch wissenschaftliche Methoden zu lösen.

Es ist interessant, zu untersuchen, wie weit das Argument von Clerk Maxwell Geltung behält im Lichte der Kenntnisse, die wir jetzt besitzen. Zunächst was das „minimum visibile“ betrifft. Das kleinste Stoffteilchen, das jetzt mit einem starken Objektiv und den kompensierenden Okularen der Gegenwart gesehen werden kann, ist zwischen $^1/_{400\,000}$ und $^1/_{500\,000}$ eines Zoll, oder $^1/_{200\,000}$ mm im Durchmesser, das heißt, fünfmal kleiner als die Schätzung von Helmholtz von $^1/_{4000}$ mm. Die Beugung des Lichtes im Mikroskop vereitelt die Möglichkeit, noch kleinere Objekte zu sehen, und wenn wir von den Physikern erfahren, daß die Dicke eines Atoms oder Moleküls der untersuchten Substanzen nicht viel kleiner ist als ein milliontel Millimeter, sehen wir, wie weit die Grenzen der Sichtbarkeit hinter den letzten Strukturen der Materie liegen.

Nehmen wir nun an, wir könnten mit den stärksten Mikroskopen ein kleines Partikelchen sehen, das einen Durchmesser von $^1/_{20\,000}$ mm hat, so kann man begreifen, daß selbst ein Körper von so kleinen Dimensionen einige von den Lebenserscheinungen zeigen kann. Die Sporen einiger von den kleinen Objekten, welche der Bakteriologe jetzt untersucht, sind wahrscheinlich von dieser winzigen Größe, und es ist möglich, daß einige so klein sind, daß sie niemals gesehen werden können. Es ist beobachtet worden, daß manche Flüssigkeiten, die aus der Kultur von Mikroorganismen herstammen, durch dicke Asbestfilter filtriert werden können, so daß kein Partikelchen mit den stärksten Mikroskopen gesehen werden kann, und dennoch haben diese Flüssigkeiten Eigenschaften, welche nicht erklärt werden können durch die Annahme, daß sie toxische Substanzen in Lösung enthalten, sondern durch die Annahme, daß sie eine größere oder geringere Zahl von so kleinen organischen Teilchen enthalten, daß sie mikroskopisch unsichtbar sind. Ich bin daher der Meinung, daß die Annahme wohl zu rechtfertigen ist, daß Lebensfähigkeit mit so kleinen Partikelchen verknüpft sein kann und daß wir keineswegs das erreicht haben, was die Lebenseinheit genannt werden könnte, wenn wir entweder die kleinsten Zellen prüfen, oder selbst das kleinste Protoplasmateilchen, das gesehen werden kann. Diese Annahme kann schließlich von Nutzen sein beim Aufbau einer Theorie der Lebenstätigkeit.

Weismann hat in seinen geistreichen Betrachtungen eine solche Lebenseinheit ersonnen, welcher er den Namen „Biophor“ gegeben, und er hat sogar numerische Schätzungen versucht. Bevor wir seine Zahlen geben, wollen wir den Gegenstand in anderer Weise betrachten. Nehmen wir den durchschnittlichen Durchmesser eines Moleküls zu ein Milliontel eines Millimeters und das kleinste sichtbare Teilchen zu $^1/_{20\,000}$ eines Millimeters an. Denken wir uns dieses kleine Partikel in Form eines Würfels; dann würden in der Seite des Würfels fünfzig solcher Moleküle in einer Reihe sich befinden, oder im Würfel $50 \times 50 \times 50 = 125\,000$ Moleküle. Aber ein Molekül organisierter Materie enthält etwa fünfzig Elementaratome, so daß die 125 000 Moleküle in Gruppen

von etwa fünfzig 125000/50 = 2500 organische Partikel zählen. Nimmt man an, wie es Clerk Maxwell getan, daß die Hälfte aus Wasser besteht, dann würden 1250 organische Partikel bleiben. Das kleinste Teilchen, das mit dem Mikroskop gesehen werden kann, wird somit 1250 Moleküle von Eiweißstoff enthalten.

Weismanns Schätzung über die Dimensionen der Lebenseinheit, die er „Biophor" nannte, kann kurz wie folgt wiedergegeben werden. Er nimmt den Durchmesser eines Moleküls zu $^1/_{2000000}$ mm (anstatt ein milliontel), und er nimmt ferner an, daß das Biophor 1000 Moleküle enthält. Setzen wir das Biophor als kubisch voraus, dann wird es in einer Reihe zehn enthalten, oder $10 \times 10 \times 10 = 1000$. Der Durchmesser eines Biophors würde die Summe von zehn Molekülen betragen oder $^1/_{2000000} \times 10 = {}^1/_{200000}$ mm. Zweihundert Biophore würden somit $^{200}/_{200000} = {}^1/_{1000}$ oder 1 μ messen. Somit würde ein Würfel, dessen eine Seite 1 μ wäre, $200 \times 200 \times 200 = 8000000$ Biophore enthalten. Ein rotes Blutkörperchen des Menschen mißt etwa 7,7 μ; nimmt man an, daß es würfelförmig ist, dann würde es 3652264000 Biophore enthalten.

Wenn nun das kleinste Teilchen, das gesehen werden kann ($^1/_{20000}$ mm), 1250 Moleküle enthalten kann, wollen wir erwägen, wieviel in einem Biophor existieren mögen, das wir uns als kleinen Würfel vorstellen wollen, dessen jede Seite $^1/_{200000}$ mm ist. In einer Reihe würden dann fünf solcher Moleküle sein, oder im Würfel $5 \times 5 \times 5 = 125$; und wenn die Hälfte aus Wasser besteht, etwa 60 Moleküle.

Wir wollen nun diese Zahlen anwenden auf die kleinen Stoffteilchen, die mit der erblichen Übertragung der Eigenschaften verknüpft sind. Der Durchmesser des Keimbläschens des Eies ist $^1/_{20}$ mm. Denken wir es uns als kleinen Würfel. Nehmen wir den Durchmesser eines Elementaratoms zu $^1/_{1000000}$ mm und setzen wir voraus, daß etwa 50 in jedem organischen Molekül enthalten sind, so wird der Würfel mindestens 25000000000000 organische Moleküle enthalten. Ferner hat der Kopf eines Spermatozoids, der alles ist, was für die Befruchtung eines Eies erforderlich ist, einen Durchmesser von etwa $^1/_{200}$ mm. Denken wir ihn würfelförmig, so würde er 25000000000 organische Moleküle enthalten. Wenn beide sich vereinigt haben, wie bei der Befruchtung, dann beginnt das Ei sein Leben mit über 25000000000000 organischen Molekülen. Wenn wir annehmen, daß die eine Hälfte aus Wasser besteht, so können wir sagen, daß das befruchtete Ei gegen 12000000000000 organische Moleküle enthält. Clerk Maxwells Argument, daß zu wenig organische Moleküle in einem Ei enthalten sind, um die erbliche Übertragung der Eigentümlichkeiten zu erklären, hat offenbar keine Geltung. Statt daß die Zahl der organischen Moleküle in dem Keimbläschen eines Eies etwa eine Million zählt, enthält das befruchtete Ei wahrscheinlich millionenmal Millionen. So kann die Phantasie sich komplizierte Anordnungen dieser Moleküle vorstellen, geeignet für die Entwicklung aller Teile eines höchst komplizierten Organismus, und eine genügende Zahl, nach meiner Meinung, um alle Bedürfnisse einer Vererbungstheorie zu befriedigen. Etwas wie ein strukturloser Keim kann nicht existieren. Jeder Keim muß Struktureigenheiten enthalten, ausreichend, die Entwicklung des neuen Wesens zu erklären, und der Keim muß daher als ein materielles System betrachtet werden.

Ferner stellen sich die Physiker vor, daß die Moleküle mehr oder weniger in einem Bewegungszustande begriffen sind, und die vorgeschrittensten Denker streben einer kinetischen Theorie der Moleküle und der Atome des festen Stoffes zu, die ebenso fruchtbar sein wird wie die kinetische Theorie der Gase. Die letzten Elemente der Körper sind nicht frei beweglich, jedes für sich; die Elemente sind vielmehr aneinander gebunden durch gegenseitige Kräfte, so daß die Atome zu Molekülen vereinigt sind. So können zwei Arten von Bewegung existieren, atomistische und molekulare. Unter molekularer Bewegung wird die translatorische Bewegung der Gruppe von Atomen, welche das Molekül bildet, verstanden, während als atomistische alle die Bewegungen gezählt werden, welche die Atome einzeln ausführen, ohne das Molekül zu zerbrechen. Die Atombewegung umfaßt daher nicht allein die Schwingungen, welche in dem Molekül stattfinden, sondern auch die Rotation der Atome um den Molekülmittelpunkt.

So ist es begreiflich, daß die Lebenstätigkeiten auch bestimmt werden können durch die Art der Bewegung, die in den Molekülen der sogenannten lebenden Materie stattfindet. Sie kann in der Art verschieden sein von irgend einer der den Physikern bekannten Bewegungen, und es ist denkbar, daß Leben sein mag die Übertragung einer Form von Bewegung sui generis auf die tote Materie, deren Moleküle bereits eine besondere Art von Bewegung besitzen.

Ich trage diese Bemerkungen mit großem Zagen vor und bin mir wohl bewußt, daß vieles, was ich gesagt habe, als reine Spekulation betrachtet werden kann. Sie mögen aber das Nachdenken anregen, und wenn sie dies getan haben, werden sie einem guten Zwecke gedient haben, obwohl sie später dem Staubhaufen der unfruchtbaren Spekulation übermittelt werden mögen.

Max Margules: Über Temperaturschwankungen auf hohen Bergen. (Meteorologische Zeitschrift 1903, XX, S. 193—214.)

Die Temperaturschwankungen auf hohen Bergen, wie überhaupt in größeren Höhen der freien Atmosphäre sind im allgemeinen im Laufe des Tages geringer als am Boden, was darin seine Erklärung findet, daß einerseits die nächtliche Ausstrahlung des Erdbodens sehr viel größer ist als diejenige der Luft, andererseits der Boden am Tage sich unter allem Einfluß der Sonnenstrahlung sehr viel stärker erwärmt. Ist dies das normale Verhalten, so ist dasselbe ein ganz anderes, wenn im Laufe eines Tages ganz plötzliche Erwärmungen oder Abkühlungen infolge eines Witterungsumschlages eintreten. In diesem Falle sind die Temperaturschwankungen in kurzer Zeit oft erstaunlich große. Daß diese

Schwankungen mit denen der Niederung durchaus nicht gleichsinnig zu sein brauchen, geht schon aus der bekannten Beobachtung hervor, daß auch Luftdruckänderungen neben vielen Fällen, in welchen sie mit denjenigen der Ebene gleichsinnig verlaufen, oft genug sich gerade im entgegengesetzten Sinne vollziehen. Eine Untersuchung derartiger Fälle ist nun besonders von theoretischem Interesse, und der Verfasser konnte aus der Fülle der von ihm untersuchten Einzelfälle zahlreiche Gesetzmäßigkeiten ableiten, auf welche im folgenden etwas eingegangen werden soll.

Bekanntlich ist es im Winter und des Nachts im Innern barometrischer Hochdruckgebiete in den Niederungen kalt, in größeren Höhen dagegen oft abnorm warm. Diese Erscheinung der „Temperaturumkehr" ist gerade im Alpengebiete außerordentlich ausgeprägt, was darin seine Erklärung findet, daß hier oft längere Zeit hindurch hohe Barometermaxima zu verharren pflegen. Auch der Säntis und Sonnblick sind unter solchen Umständen oft erheblich wärmer als die Täler. Nun hat Hann darauf aufmerksam gemacht (Sitzungsber. Wien. Akad. 100, 1891), daß diese Temperaturumkehr zwar nur dann zustande kommt, wenn das Alpengebiet sich wirklich im Kern des hohen Druckes befindet, daß aber auch in Fällen, in welchen der Berggipfel innerhalb sehr hoher Isobaren liegt, sehr niedrige Temperaturen vorkommen können. Dies ist, wie aus den vorliegenden Beobachtungen des Herrn Margules hervorgeht, besonders dann der Fall, wenn das Zentrum des hohen Druckes im Westen oder Nordwesten bei gleichzeitiger Anwesenheit eines nahen Minimums im Süden liegt. Physikalisch ist dies dadurch zu erklären, daß bei der sodann herrschenden westlichen und nordwestlichen Luftströmung niedrige Temperaturen den Berggipfeln zugeführt werden, so daß eine Umkehr nicht wohl zustande kommen kann. Nehmen wir nun an, daß das erwähnte westliche bzw. nordwestliche Hochdruckgebiet sich weiter nach Osten bzw. Südosten fortpflanzt, so werden Säntis oder Sonnblick allmählich ins Innere des Hochdruckgebietes gelangen. Nun hört die Zufuhr kalter Luft plötzlich auf; in den Tälern wird infolge der Ausstrahlung des Erdbodens bei heiterem Himmel die niedrige Temperatur anhalten, während in der Höhe rasche Erwärmung von 10^0 bis 15^0 in 24 Stunden erfolgen wird. Hierbei beginnt die Temperaturumkehr zuweilen schon in einigen hundert Metern über dem Erdboden.

Andererseits kann aber auch bei plötzlichem Einfallen eines kalten Luftstromes die Temperatur in der Höhe sehr rasch sinken, während dieser Abfall sich in den Tälern und Ebenen viel langsamer vollzieht. Genauere Untersuchungen über derartige Temperaturschwankungen haben nun gezeigt, daß dieselben in den verschiedensten Schichten der Atmosphäre auftreten können, ohne daß andere Schichten daran beteiligt wären. So können z. B. in 1000 m oder in 4800 m Höhe sich Witterungsumschläge geltend machen, von denen der Sonnblick bzw. Säntis nicht betroffen werden, und umgekehrt. In manchen Fällen sinken die auf den Bergen beobachteten Änderungen bis in geringe Höhen hinab, während dies in anderen Fällen nicht stattfindet. Hervorzuheben ist noch, daß bei einem Gebirge, welches von einer heftigen, kalten Luftströmung überweht wird, an der Luvseite, an welcher die Luft aufsteigt, die Temperaturschwankungen größer sein müssen als an der Leeseite, wo die Abkühlungen durch Kompression der Luft gemildert werden.

Dies sind die wichtigsten Ergebnisse, welche sich aus den vom Verfasser beschriebenen Einzelfällen ableiten lassen. Eine weitere Untersuchung großer Temperaturschwankungen in einem ausgedehnten Gebiete dürfte wohl noch manche neue Tatsachen zutage fördern.

G. Schwalbe.

K. Glaessner: Über die antitryptische Wirkung des Blutes. (Beitr. z. chem. Phys. u. Pathol. IV. Band, S. 79, 1903.)

Gleichwie im normalen Organismus für viele von den Bakterien produzierten Gifte Gegengifte gebildet werden, die imstande sind, eine Menge des eingeführten Toxins zu binden, so sind auch die den Bakteriengiften so nahestehenden Fermente befähigt, Antifermente zu erzeugen, beziehungsweise sie finden solche im Organismus bereits vorgebildet vor. So konnten Hammarsten und Röden im normalen menschlichen Blut ein die Wirkung des Labfermentes beeinträchtigendes Antilab nachweisen, und Weinland fand in der Magenschleimhaut eine fermentartige Substanz, die durch ihre pepsinzerstörende Wirkung die Schleimhaut vor der Selbstverdauung zu schützen vermag. Antikörper des Trypsins sind von verschiedenen Forschern, so von Fermi und Pernossi (in Organpreßsäften), Hahn, Landsteiner (im Blute) beobachtet worden.

In der Annahme, daß im normalen Blute Schutzstoffe gegen die körpereigenen Fermente vorhanden sein müssen, unternahm Verf., das normale Blut bezüglich seiner Fähigkeit, das Trypsin zu schädigen, genauer zu untersuchen. Es konnte zunächst festgestellt werden, daß die Wirkung des Blutserums eine viel größere als die des Blutkuchens — die wohl nur durch anhaftende Spuren des Serums bedingt wird — ist. Geprüft wurden die Blutsera vom Menschen, Rind, Pferd, Schaf, Ziege, Hund, Gans, Kaninchen, Schwein, Maus; das Trypsin wurde aus Trockenpankreas nach der Kühneschen Methode dargestellt. Zu der Trypsinlösung wurden verschiedene Mengen Blutserum hinzugefügt und die Größe der Verdauung aus der Länge der verdauten Eiweißsäule bestimmt, und zwar gelangte das Trypsin einer Tierart auf die ganze Reihe der Sera der untersuchten Tiere zur Einwirkung, andererseits wurde das Serum einer Tiergattung bezüglich seiner hemmenden Wirkung auf Trypsine verschiedener Tierspezies geprüft. Die in Tabellen niedergelegten Befunde zeigen, daß das Blutserum eine spezifisch antitryptische Wirkung besitzt und am stärksten auf das Trypsin derselben Tierart wirkt. Weitere Untersuchungen zeigten, daß das Antitrypsin mit derjenigen Fraktion des Globulins ausgesalzen wird, das bei einer Sättigung von 33 % Ammonsulfat ausfällt, dem Euglobulin. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Menge des Antitrypsins im Blute zur Zeit der Verdauung zunimmt; dies spricht für die Annahme, daß das Ferment (das zur Zeit der Verdauung am reichlichsten sezerniert und wohl auch resorbiert wird) im Blute zerstört wird.

P. R.

William Albert Setcheli: Die oberen Temperaturgrenzen des Lebens. (Science 1903, N. S., vol. XVII, p. 934—937.)

Über die höchsten Temperaturen, in denen Organismen dauernd leben können, divergieren noch die Ansichten der einzelnen Autoren, so daß jede diesbezügliche genaue Beobachtung wertvoll ist. Herr Setcheli hatte wiederholt Gelegenheit, eigene Beobachtungen anzustellen, zuerst an den heißen Quellen von Arrowhead und Waterman in der Nähe von San Bernardino, Californien, die er dreimal in verschiedenen Jahren besucht hat, sodann an den sogenannten Geisers in Sonoma County und anderen kleineren, heißen Quellen in demselben Staate, ferner während eines achttägigen Aufenthalts im Yellowstone National Park an den verschiedenen Geisers und heißen Quellen; so verfügt er im ganzen über mehrere hundert Sammlungen, die wohl konserviert und untersucht sind und deren Ergebnisse ausführlich publiziert werden sollen. Zunächst teilt er nur das auf obiges Thema bezügliche Resultat mit, welches auf möglichst sorgfältigen Bestimmungen basiert ist. Wie leicht man bei diesen Messungen Irrtümern ausgesetzt ist, dafür gab die Untersuchung wiederholt Beweise; so konnte man z. B. in

strömendem Wasser an zwei nur wenig Zentimeter voneinander abstehenden Punkten Temperaturen messen, die um 10° bis 15° voneinander differierten; bei überfließenden Thermalwässern und solchen, die kalte Zuflüsse haben, waren die Differenzen besonders groß.

Als unerläßliche Bedingungen für zuverlässige Beobachtungen werden angeführt, daß das zu untersuchende Objekt vollständig untergetaucht ist, daß die Thermometerkugel innerhalb oder ganz dicht an der untersuchten Substanz liege und daß die Beobachtungen an derselben Stelle zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten wiederholt werden. Die sorgfältig ausgeführten Messungen haben für die eigentlichen Thermalwasser — d. i. für Wasser über 43° bis 45° C. — die nachstehenden Resultate ergeben:

Trotz eingehender, regelmäßiger Untersuchung sind in dem Thermalwasser keine Tiere aufgefunden worden. Ebensowenig wurden in ihm lebende Diatomeen angetroffen; zuweilen fand man einige leere Schalen, die aus der Nachbarschaft hineingeweht sein konnten.

Alle Organismen, die bei diesen Sammlungen im eigentlichen Thermalwasser gefunden wurden, gehören zu den Pflanzengruppen, die man als Schizophyten bezeichnet hat und entweder Schizophyceen (Cyanophyceae) oder Schizomyceten sind; diese Gruppen besitzen eine einfache Gestalt und eigentümliche Zellstruktur. Die chlorophyllhaltigen Schizophyceen leben gewöhnlich bis zu 65° — 68° C. und in manchen, aber seltenen Fällen bis 75° — 77° C. Die chlorophyllfreien Schizomyceten (oder Bakterienformen) ertragen unter den lebenden Organismen die höchsten Temperaturen, da sie reichlich vegetieren bei 70° bis 71° und noch in ansehnlicher Menge bei 82° C. und bei 89° C. angetroffen werden.

Die Temperatur von 89° C. war die höchste, bei welcher lebende Organismen gefunden wurden; sie wurde zu verschiedenen Zeiten und an zwei besonderen Tagen gemessen. Die bezüglichen Organismen gehören zu den fadenförmigen Schizomyceten.

Lebende Organismen wurden bei höheren Temperaturen im kieseligen als im kalkigen Wasser angetroffen; die Lebensgrenze lag im ersteren für die chlorophyllhaltigen Organismen zwischen 75° und 77° C., für die chlorophyllfreien bei 89° C., im kalkigen Wasser für die chlorophyllhaltigen zwischen 60° und 63° und für die chlorophyllfreien zwischen 70° und 71°.

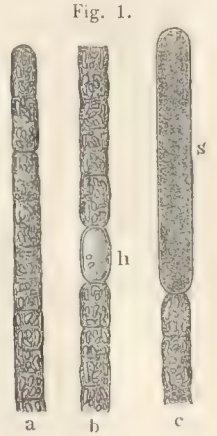
In Quellen mit anerkannt saurer Reaktion sind keine Organismen gefunden worden; doch bedarf dieser Punkt noch weiterer Untersuchung.

Bezüglich der Organismen, welche die Thermalquellen bevölkern, ergab die Bestimmung, daß sie den niedrigsten Gliedern ihrer Gruppen angehören. Ihr Protoplasma besteht wahrscheinlich aus Eiweißkörpern, die bei den in Frage kommenden Temperaturen noch nicht gerinnen.

Hans Molisch: Die sogenannten Gasvakuolen und das Schweben gewisser Phycochromaceen. (Botanische Zeitung 1903, S. 47—58.)

Die Arten blaugrüner Algen (Cyanophyceen oder Phycochromaceen), welche die Erscheinung der Wasserblüte hervorrufen, z. B. Aphanizomenon flos aquae Ralfs, Anabaena flos aquae Brébisson, Clathrocystis aeruginosa Henfr., Coelosphaerium Kützingianum Näg., Gloiotrichia echinulata P. Richter u. a., enthalten in ihren Zellen rote Körnchen von Splitter- und Balkenform, die P. Richter, der die Erscheinung für Gloiotrichia beschrieben hat, für Schwefelkörnchen erklärte. Strodtmann stellte fest, daß das spezifische Gewicht der Gloiotrichia geringer ist als das des Wassers und daß das Schweben dieser Alge auf die roten Körnchen zurückzuführen ist. Sobald letztere durch geeignete Mittel aus der Alge entfernt wurden, verlor diese auch ihre Schwimmfähigkeit und sank zu Boden. Strodtmann kam zu der Ansicht, daß die Körnchen gashaltige Vakuolen seien. Dieselbe Ansicht ist gleichzeitig mit Strodtmann von Klebahn vertreten worden (vgl. Rdsch. 1895, X, 296). Herr Molisch zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, daß diese bisher ohne Widerspruch gebliebene und für gut begründet gehaltene Anschauung nicht richtig ist. Die fraglichen, von Klebahn Gasvakuolen genannten Gebilde werden vom Verf. als Schwebekörperchen bezeichnet. In den Enden der Fäden von Aphanizomenon flos aquae Ralfs sind die Schwebekörper spärlich, gegen die Mitte zu reichlich, aber in den Grenzzellen der Heterocysten (farblosen, nicht teilungsfähigen Zellen, die hier und da im Algenfaden auftreten) und in den Sporen gewöhnlich gar nicht vorhanden; die Sporen führen an ihrer Statt reichlich Kügelchen ganz anderer Art (s. Fig. 1, in welcher zur besseren Beurteilung der Form der Schwebekörper im allgemeinen weniger davon gezeichnet worden sind, als in den Zellen vorhanden waren). Bringt man auf den Boden einer feuchten Kammer ein Tröpfchen absoluten Alkohol, Chloroform, Äther, Schwefelkohlenstoff, Terpentin oder Azeton und bedeckt mit einem Deckgläschen, auf dessen Unterseite ein Wassertropfen mit Aphanizomenon hängt, so bemerkt man, daß die Schwebekörper infolge des Eindringens der Dämpfe in den Flüssigkeitstropfen und in die Zelle der Alge alsbald verschwinden. Auch in konzentrierten und verdünnten Säuren verschwinden sie sehr schnell, bleiben dagegen in sehr verdünnten Alkalien und alkalischen Erden wochen-, ja monatelang erhalten. In konzentrierter Kalilauge und in konzentriertem Ammoniak werden sie nach einigen Stunden oder Tagen vernichtet.

Fig. 1.



Aphanizomenon flos aquae Ralfs. *a* einzelner Faden, dessen Zellen mit in der Figur hell erscheinenden Schwebekörpern erfüllt ist; *b* derselbe mit einer Heterocyste *h*, welche nur 2 Schwebekörper enthält; *c* einzelner Faden mit einer Spore *s*, die keine Schwebekörper, wohl aber reichlich Körnchen anderer Art enthält. Vergrößerung etwa 70°.

Das geschilderte Verhalten der Schwebekörper in den angeführten Reagentien spricht, wie Verf. darlegt, nicht für Gasabsorption. Ganz besonders aber wird die Ansicht, daß die Schwebekörper Gasblasen seien, durch die schon von Klebahn zugegebene, von Herrn Molisch durch neue Versuche bewiesene Tatsache widerlegt, daß die Einwirkung des Vakuums die Schwebekörper nicht beeinflußt und die Schwebefähigkeit der Algen nicht beeinträchtigt.

Es gelang dem Verf., die roten Körnchen zu isolieren. Dazu brachte er die Algen in eine 10proz. Kalisalpeterlösung und erhielt so eine bläulich grüne, sich mazerierende Masse, aus der er die Schwebekörper in großer Menge frei erhielt, indem er auf die unter dem Deckglas liegende Masse einen Druck ausübte. Wie die nebenstehende Fig. 2 zeigt, erscheinen die Schwebekörper

Fig. 2.

Aphanizomenon flos aquae. Schwebekörper, nach längerem Liegen der Zellen in 10proz. Kalisalpeterlösung durch Druck isoliert. Vergrößerung etwa 700.

punktförmig oder länglich, unregelmäßig, zum Teil bakterienartig, oft mit ausgezacktem Rande. Charakteristisch ist ihre morgenrote Interferenzfarbe im durchfallenden Lichte; im auffallenden erscheinen sie weiß. Im hängenden Tropfen steigen sie sofort empor, ein neuer Beweis, daß sie ein geringes spezifisches Gewicht haben und daß sie das Schweben der Algen bedingen. Durch Behandlung lebender Algen mit 2 bis 4 proz. Kalisalpeterlösung erzielte der Verf. eine Isolierung der Schwefelkörper, in der ein Teil von ihnen sich als deutliche, rötlich erscheinende Vakuolen darstellte. Diese Vakuolen enthielten entweder einzelne größere oder kleinere, rötliche Gebilde oder anstatt dieser eine Unzahl kleinster Kügelchen, die sich in lebhafter Brownscher Molekularbewegung befanden.

Zu einem bestimmten Ergebnis über die Natur der Schwebekörper vermochte Verf. nicht zu gelangen. Sie lassen sich zunächst nur negativ charakterisieren, indem man sagen kann, daß sie weder Gas noch freier Schwefel, noch Eiweißkörper, noch Harz, noch Fett, noch Gerbstoff sind. Ob sie flüssigen oder festen Aggregatzustand haben oder, wie Verf. vermutet, zähflüssiger oder festweicher Konsistenz sind, wird hoffentlich das weitere Studium der Schwebekörper, das ein interessantes physikalisches Problem darstellt, ergeben. F. M.

E. W. Olive: Monographie der Acrasieen. (Proceedings of the Boston Society of natural history vol. 30, 1902.)

George Potts: Zur Physiologie des Dictyostelium mucoroides. (Flora Bd. 91, 1902, S. 281—347.)

Den Namen „Acrasieae", die „Ungemischten", hat van Tieghem im Jahre 1880 einer eigentümlichen Gruppe von Organismen gegeben, deren Verwandtschaft man gewöhnlich in der Nähe der Schleimpilze gesucht hat. Den ersten von ihnen, das von Brefeld im Jahre 1869 aufgefundene Dictyostelium mucoroides, hatte sein Entdecker für einen echten Schleimpilz gehalten. Er hatte damals beschrieben, wie die winzigen Amöben, die aus den Sporenhüllen kommen, sich zunächst bei reichlicher Ernährung durch Zweiteilung vermehren, sich dann aber zusammenrotten, um ein Plasmodium zu bilden. Das Plasmodium bildet alsbald einen eigentümlich zelligen Stiel, klettert an diesem empor und zerfällt oben in einen kugeligen Haufen von Sporen. Aus diesen kann man wieder neue Amöben ziehen. Van Tieghem wies nun nach, daß bei der Vereinigung zu einem Plasmodium die Amöben immer getrennt, „ungemischt" bleiben, wenn sie sich auch dicht aneinander legen, daß also gar keine echte Plasmodienbildung stattfinde. Der zellige Bau des Stiels kommt daher, daß sich hier ein Teil der Amöben für die übrigen opfert, indem sie sich dicht aufeinander legen und eine Zellulosemembran ausscheiden. An der so gebildeten Säule klettern nun die übrigen empor und gehen in den Dauerzustand über.

Van Tieghem, Brefeld, Cienkowsky und Dangeard haben gelegentlich Beobachtungen über hierher gehörige Organismen veröffentlicht. Herrn Olive, der in seiner Monographie die bisherige Literatur zusammengestellt hat, ist es gelungen, in Nordamerika (Cambridge, Mass.) den größten Teil der bisher in Europa beschriebenen Formen wieder aufzufinden. Außerdem hat er noch eine Anzahl neuer interessanter Arten entdeckt und ihre Entwicklung studiert.

Die einfachste Acrasiee ist nach dieser Übersicht die von Dangeard 1896 zuerst beobachtete Sappinia. Dem vegetativen Zustand nach sind es kleine, mit lappigen Pseudopodien versehene Amöben, die auf Pferde- oder Kuhdung leben. Nach der Erschöpfung des Substrates suchen sie möglichst trockene Stellen auf und verwandeln sich hier in gestielte, birnförmige Zysten. Dabei bleiben sie entweder vereinzelt, oder es scharen sich viele zusammen, von der Bildung eines Pseudoplasmodiums kann man aber eigentlich nicht reden. Auch eine richtige Sporenbildung findet nach Olives Angabe nicht statt; denn nach der Übertragung in neue Nährflüssigkeit bekommt die ganze eingetrocknete Zyste wieder Leben, ohne eine Sporenhülle abzustreifen. Die nächst höhere Gattung Guttulinopsis hat ebenfalls diese „Pseudosporen" ohne abstreifbare Hülle, hier aber erzeugen die Amöben wirklich ein Scheinplasmodium, strömen vor der Eintrocknung zusammen und bilden sogar oft einen unten eingeschnürten, gestielten Haufen. Die höchsten Gattungen besitzen echte Sporen und einen schlanken Stiel, der in regelmäßiger Weise aus Amöben aufgebaut ist. Diese Stielamöben, die nicht keimfähig sind, scheiden eine derbe Zellulosemembran ab und besitzen im Innern große Vakuolen. Bei der Gattung Polysphondylium, die auch von Brefeld aufgefunden ist, verzweigt sich der Stiel in zierlicher Weise. Die Amöben ordnen sich zu wirteligen Nebenstielen an, die in mehreren Etagen übereinander stehen und am Ende die Sporenhäufchen tragen. Olive hat Polysphondylium in Amerika wiedergefunden.

Kurz gesagt, sind die Acrasieen also Amöben, die darauf verfallen sind, ihre Dauerzustände durch den Wind verbreiten zu lassen, und zu diesem Zwecke Einrichtungen von verschiedener Vollkommenheit besitzen. Auch die echten Myxomyceten kann man als solche Organismen auffassen; so ist denn auch die Ansicht ausgesprochen worden, daß beide Gruppen nahe verwandt sind und vielleicht die höheren Schleimpilze von den Acrasieen abstammen.

Demgegenüber muß darauf hingewiesen werden, daß die Amöben beider Gruppen ihrer Organisation nach durch eine tiefe Kluft getrennt sind, ohne durch Übergangsformen verbunden zu sein. Aus den schön gefelderten oder bestachelten Sporen der eigentlichen Myxomyceten kommt bei der Keimung ein Schwärmer heraus. Der große Kern mit Nucleolus und Chromatin, den er besitzt, teilt sich bei der Vermehrung des Schwärmers in normalen karyokinetischen Figuren. Die Acrasieen besitzen keine Schwärmer, sondern nur Amöben mit winzigen Kernen. Herr Olive hat ihre Teilung untersucht. Es findet bei Dictyostelium kurz nach der Keimung eine Art indirekter Teilung statt, wobei Chromatinbrocken sich reihenweise nebeneinanderlegen und langsam auseinanderrücken. Man könnte darin eine primitive Karyokinese erblicken. Wenn sich die Amöben später teilen, erfolgt die Teilung schnell und direkt. Immer erscheint der Kern bläschenförmig mit einigen leicht färbbaren Bröckchen, also ganz anders als derjenige der Myxomyceten.

Noch schärfer erscheint der Gegensatz, wenn man die physiologischen Eigenschaften vergleicht. Wir wissen namentlich durch die Untersuchungen von Lister, daß die Schwärmer und Amöben der echten Schleimpilze sich in der Weise ernähren, daß sie Nahrungsteilchen, z. B. besonders Bakterien, umfließen und in Verdauungsvakuolen auflösen. Unter den Acrasieen ist das ziemlich häufige Dictyostelium mucoroides wiederholt untersucht worden; vor einiger Zeit hatte Nadson das Ergebnis seiner Kulturversuche dahin zusammengefaßt, daß die Amöben von Dictyostelium mit einem Bazillus in Symbiose leben und von diesem ernährt werden. Herr Potts hat nun in einer Reihe von mühevollen Versuchen die Ernährungs- und Wachstumsbedingungen des Organismus von neuem untersucht und ist zu folgenden Resultaten gekommen: Die Sporen brauchen, um zu keimen, in Spuren organische Stoffe und von Salzen Kaliumphosphat. Zur weiteren Entwicklung müssen Kohlenstoffquellen (z. B. Maltose) und Stickstoffquellen (z. B. Ammoniumnitrat, Legumin u. a.) vorhanden sein. Es ist unmöglich, Dictyostelium aseptisch, d. h. frei von allen Bakterien, zu züchten. In solchen Kulturen, die nur mit größter Mühe zu erreichen sind, weil mit den Sporen zugleich immer Bakterien ausgesät werden, geht Dictyostelium zugrunde. In seiner Begleitung findet sich regelmäßig ein Bazillus, der in den Kulturen sehr charakteristisch wächst und von Herrn Potts als eine neue Art be-

schrieben wird. Mit diesem lebt Dictyostelium aber nicht in Symbiose, sondern er tötet ihn und löst ihn auf. In der Umgebung der Amöben werden die grauen Bakterienkolonien klar und durchsichtig, die abgestorbenen Spaltpilze werden durch Enzyme der Amöben aufgelöst. In weiterer Entfernung beobachtet man, wie die Bakterien unter dem Einfluß dieser Giftstoffe nicht mehr richtig wachsen können und Involutionsformen bilden. Man kann Dictyostelium auch in anderen Fäulnisbakterien, wie Bazillus megatherium und subtilis, kultivieren; auch hier erfolgt dasselbe Klarwerden und Auflösen der Kolonien. Niemals nimmt eine Amöbe Bakterien in Verdauungsvakuolen auf, immer erfolgt die Verdauung extrazellulär.

Solange genügende Nahrung da ist, teilen die Amöben sich weiter. Sie können so beliebig lange erhalten werden. Die Fruchtbildung findet erst nach Erschöpfung des Substrates statt. E. J.

Tine Tammes: Die Periodizität morphologischer Erscheinungen bei den Pflanzen. (Verh. der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Tweede Sectie, Deel. IX, No. 5, 148 S. 1 Tafel.)

Beim Vergleich ausgewachsener, gleichartiger Organe einer Pflanze sieht man, daß die Größe ihrer Merkmale (z. B. Form der Blätter, Länge oder Dicke der Stengel usw.) variiert. Die Variationen dieser Größen folgen aber einem bestimmten Gesetze, nach dem z. B. Blätter häufig derart an einer Pflanze oder einem Pflanzenteil verteilt sind, daß die kleinsten an der Basis und der Spitze, die größten in der Mitte stehen. In diesem Falle beobachten wir also eine Zunahme des Merkmals bis zu einem Maximum und dann eine Abnahme. Derartige Erscheinungen nennt man periodische. Ihrem Studium wandten sich Sachs (1874) und Moll (1876) zu, von denen ersterer in der Verlängerung eines Teiles der wachsenden Region von Stengel oder Wurzel die sogen. große Periode fand, bei welcher diese Verlängerung in gleichen Zeiträumen anfangs und später wieder abnimmt. Da nun jeder Teil eines Organs diese Periode für sich durchläuft, d. h. zu anderen Zeiten in sie eintritt, ist es möglich, an einem und demselben Organ durch Vergleichung verschiedener Teile in einer Zeit die Periode festzustellen.

Die große Periode dokumentiert sich natürlich auch im Gesamtlängenwachstum des Organs. Nun weisen aber auch die Internodien eines Triebes (z. B. von Laubbäumen) untereinander Differenzen auf, und Sachs hat aus manchen Übereinstimmungen ihrer Periodizität mit dem Längenwachstum auch sie auf seine große Periode zurückgeführt. Hingegen hat Moll nachgewiesen, daß die Periode der Internodien ausgewachsener Triebe eine ganz selbständige ist. Sie ist begleitet von einer Periodizität in Zahl und Größe der Zellen und zwar derart, daß die Zellenzahl ihr Maximum im größten Internodium erreicht, während die Streckung der einzelnen Zellen damit nicht Hand in Hand geht. Dies ist ein fundamentaler Unterschied gegen Sachs' große Periode, denn diese ist eine Erscheinung der Zellstreckung, die Längenperiode der Internodien dagegen eine solche der Zellteilung.

Der Periodizität der Internodienlängen schließt sich ferner die der pflanzlichen Anomalien an, die de Vries (1899) entdeckte. Er fand, daß sowohl die Größe einer Abweichung, wie auch ihre Häufigkeit nicht an allen Teilen der Pflanze oder eines Organs die gleiche ist; daß vielmehr auch Anomalien oft an der Mitte eines Sprosses häufiger sind als an der Basis oder der Spitze.

Zu den vorstehend genannten Problemen liefert nun die Verfasserin wichtige Beiträge. Sie untersuchte zunächst den Einfluß, den die Anwesenheit der Blätter auf die Längenperiode der Internodien und die der Fiederblätter auf die Länge der Interfoliola, d. h. der zwischen den Blättchen liegenden Teile des allgemeinen Blattstieles, hat. Es ergab sich, daß beim Entfernen aller Blätter die Längenperiode bestehen bleibt, die absolute Länge aber geringer wird. Dabei war die Zellzahl die gleiche, nur ihre Streckung war weniger stark. Wurden dagegen nur einzelne Blätter von den Trieben entfernt, so erhielt man eine gestörte Periode, indem die Internodien ohne Blätter kürzer blieben, aber auch ihre Nachbarinternodien von der ihnen sonst zukommenden relativen Länge abwichen. Hieraus läßt sich entnehmen, daß der Einfluß der Blätter auf die Länge der Internodien nicht morphologisch beschränkt ist, etwa sich nur an dem Internodium äußert, dem die Blätter aufsitzen; doch ist vielleicht der Einfluß am stärksten in der Nähe der Stelle, wo die Blätter entfernt wurden. Dort befinden sich also augenscheinlich weniger Nährstoffe, die demnach von den Blättern geliefert werden. Denn eine Verringerung des aufsteigenden Stromes von Reservematerial unter dem Einfluß der Entfernung der Blätter ist unwahrscheinlich, da in einem Falle, wo unten an einem Sprosse die Blätter sämtlich entfernt wurden, dennoch die oberen, im Besitze ihrer Blätter befindlichen Internodien ihre gewöhnliche Länge erreichten.

Nach Konstatierung eines derartigen Einflusses der Blätter auf die Länge der Internodien hat nun Fräulein Tammes weiter gefunden, daß sicher auch noch andere Ursachen die Lage der verschieden großen Blätter zu den verschieden langen Internodien bedingen; denn es erwies sich nicht als Regel, daß das größte Internodium auch das größte Blatt trägt. Das gleiche gilt vom Verhältnis der Interfoliola zu den Fiederblättchen.

Bei Untersuchung einer Anzahl von Anomalien und ihrer Periodizität wandte die Verfasserin ihr Augenmerk vornehmlich auf die Periode, „welche sich in der Häufigkeit des Auftretens der Anomalie an bestimmten Stellen der Pflanze äußert". Zu solchem Studium ist aber eine große Menge von Anomalien nötig, eine größere, als sich gewöhnlich an den Pflanzen findet. Nun hat schon de Vries bei seinen oben erwähnten Beobachtungen mit Erfolg sich bemüht, auf dem Wege der Züchtung die Anomalien zu vermehren, d. h. aus Pflanzen, die spontan eine Anomalie (z. B. abweichend geformte Blätter, Blattverschmelzungen u. a.) gebildet hatten, eine monströse Rasse zu züchten. Zufällige Einflüsse auf die Ausbildung solcher Anomalien können dann durch Vergleichung einer Anzahl von Pflanzen der Kulturrasse eliminiert werden. Für die von de Vries gefundene Periodizität der Monstrositäten fand nun Fräulein Tammes an verschiedenen Objekten neue Beweise. So erkannte sie z. B. an einem aus de Vries' Kulturen stammenden Trifolium incarnatum quadrifolium die Neigung zur Bildung der anomalen vier- oder mehrscheibigen Blätter als in der Mitte des Sprosses am stärksten vorhanden. In diesem Falle wurden alle die Anomalie aufweisenden Exemplare der Rasse miteinander verglichen.

Außer diesen sogen. ganzen Perioden (ähnlicher Art, wie die für die Internodienlängen gefundenen) kommen aber bei den Anomalien auch halbe Perioden vor, d. h. solche, bei denen die Häufigkeit des Auftretens am Sproß von einem Minimum an der Basis zu einem Maximum an der Spitze steigt, oder umgekehrt. Dies ist z. B. der Fall für Saxifraga crassifolia, bei der die Häufigkeit des Auftretens anomaler, tütenförmig ausgebildeter Blätter ihr Maximum unter der Infloreszenz erreicht. Tobler.

Literarisches.

O. Dammer: Handbuch der anorganischen Chemie. IV. Band: Die Fortschritte der anorganischen Chemie in den Jahren 1892 bis 1902. Bearbeitet von Dr. Baur, Dr. R. J. Meyer, Prof. Dr. Muthmann, Dr. Nass, Prof. Dr. Nernst, Dr. Rothmund, Dr. Stritar, Prof. Dr. Zeisel. 1023 S. gr. 8. (Stuttgart 1903, Ferd. Enke.)

Dammers Handbuch der anorganischen Chemie, welches ein Nachschlagewerk sein sollte, wie es die orga-

nische Chemie in ihrem „Beilstein“ seit vielen Jahren besitzt, erschien in der Zeit von 1892 bis 1894. Die Besprechung seiner drei starken Bände (Rdsch. 1892, VII, 630; 1896, X, 131) schloß mit den Worten: „Das Werk ist eine Tat, welcher der Dank und die Anerkennung der Fachgenossen nicht fehlen wird. Es nimmt schon jetzt einen hervorragenden Platz in der Rüstkammer wissenschaftlicher Arbeit ein und wird bald allgemein als unentbehrlich gelten.“

Diese Voraussage hat sich in dem seither verflossenen Jahrzehnt in vollem Umfange bewährt. Wenn während eines Menschenalters der Schwerpunkt des wissenschaftlichen Interesses auf dem Gebiete der organisch-chemischen Forschung lag, so ist auch während dieses Zeitraumes die Wichtigkeit der anorganischen Chemie von Einsichtigen niemals verkannt worden. Um so mehr muß sie sich fühlbar machen in einer Zeit, in welcher die anorganisch-chemische Forschung selbst sich zu neuer Blüte entwickelt hat, und in welcher sie, vor allem mit Hilfe ihres mächtigen physikalisch-chemischen Rüstzeuges, auch der anorganisch-chemischen Technik ganz neue Impulse gegeben hat.

Infolge dieser Umstände ist heute das Bedürfnis nach eingehender Orientierung in dem Tatsachenschatze der anorganischen Chemie ein sehr großes. Hierin liegt die Berechtigung und der Erfolg des Dammerschen Werkes. Es wird gewiß von den Männern der Wissenschaft und von denen der Technik gleich ausgiebig benutzt. Aber das wissenschaftliche Kapital ist in fortwährendem Wachstum begriffen, und ein Sammelwerk, welches bei seinem Erscheinen ein gutes Bild des augenblicklichen Besitzstandes gab, veraltet schnell. Eine neue Auflage nach verhältnismäßig kurzer Zeit ist aber bei einem so umfangreichen und entsprechend kostspieligen Werke ein Schrecken für seine Besitzer und ein großes Wagnis für den Verleger. Die Deutsche chemische Gesellschaft als Herausgeberin des „Beilstein“ hat diesem Notstande in sehr glücklicher Weise durch Herstellung von Ergänzungsbänden abgeholfen. Der „Dammer“ ist auch hierin seinem organischen Vorbilde gefolgt; der jetzt vorliegende IV. Band ist eine Ergänzung des früheren, in sich abgeschlossenen Werkes. Wie dieses, ist er durch ein Kapitel „Physikalische und theoretische Chemie“ eingeleitet, welches von V. Rothmund unter Mitwirkung von W. Nernst bearbeitet wurde. Von dem entsprechenden Kapitel des Hauptwerkes sagten wir in unserer Besprechung, es könne sehr wohl auch als ein selbständiges kurzes Lehrbuch der theoretischen Chemie gelten. Offenbar dachten Verf. und Verleger ebenso, denn aus dieser Bearbeitung ist das wohlbekannte Nernstsche Lehrbuch hervorgegangen, welches vor drei Jahren schon die dritte Auflage erlebt hat. — Die Lektüre des jetzt vorliegenden Rückblickes ist ein wahrer Genuß; sie gibt ein leuchtendes Bild von der wundervollen Entwicklung der allgemeinen Chemie in dem abgelaufenen Jahrzehnt. Den Anfang machen die bekannten Versuche Landoldts, welche zu dem Ergebnisse führten, daß der Satz von der Erhaltung des Stoffes zu den Naturgesetzen gehört, die mit einer Genauigkeit wie ganz wenig andere durch das Experiment bestätigt sind. Es folgt die doppelte Tabelle der Atomgewichte für $O = 16$ und $H = 1$, deren Besprechung in dem berechtigten Wunsche gipfelt, daß recht bald eine Einigung der jetzt noch divergierenden Ansichten zugunsten der internationalen Grundlage ($O = 16$) erzielt werden möge. — Eine nähere Besprechung der einzelnen Abschnitte ist leider hier nicht tunlich, obwohl viele Gegenstände dazu herausfordern; wie z. B. die Gase der Argongruppe und ihre Stellung im periodischen System; die Thielesche Theorie der Doppelbindung, die Tautomerie, die Theorie der Indikatoren, der vierwertige Sauerstoff, Doppelsalze und Komplexe usw. Bemerkt sei nur noch, daß die Literaturnachweise vielfach weit hinter das Jahr 1892 zurückgehen.

Der spezielle Teil ist in derselben Weise und mit gleicher Sorgfalt bearbeitet wie im Hauptwerke. Einzelheiten lassen sich hier natürlich noch schwerer anführen als aus der Einleitung. Hingewiesen sei aber doch auf das von Prof. Zeisel bearbeitete Kapitel Kobalt; es ist mit 105 Seiten das größte von allen. Den Hauptraum darin beanspruchen die Kobaltamine mit ihren eigentümlichen, zum Teil der Chemie des Raumes angehörigen Isomerieverhältnissen. Die teilweise einander entgegenstehenden Anschauungen von Werner und Jörgensen sind eingehend besprochen.

Wie im Hauptwerke sind auch in diesem Ergänzungsbande technische Gesichtspunkte nach Möglichkeit berücksichtigt. So sind dem Glas, Mörtel, Zement (Erhärtungstheorie), Tonwaren, Ultramarin besondere Abschnitte gewidmet. Auf metallurgischem Gebiete sind unter anderen die neuerdings so wichtigen Studien über die Mikrostruktur des Eisens, sowie die Untersuchungen Bakhuis Roozebooms über das Verhalten gekohlten Eisens bei langsamem oder schnellem Abkühlen (Phasenlehre) eingehend gewürdigt. — Dagegen ist doch wohl die Anwendung des Aluminiums zur Darstellung chemisch reinen Chroms und Mangans gar zu stiefmütterlich behandelt; die Schweißungen mittels des Thermitverfahrens sind überhaupt vergessen worden. — Auch sonst sind vielfach recht interessante Tatsachen nur durch einen Literaturhinweis angedeutet, was zu bedauern ist, aber wohl durch die Rücksicht auf den Umfang des Werkes geboten war. — Beiläufig sei auf einen sinnentstellenden Druckfehler aufmerksam gemacht: S. 359 ist die Bildungswärme des Azetylens zu 58,1 Kal. angegeben; es muß natürlich — 58,1 Kal. heißen.

Alles in allem wird jeder, dem Dammers Handbuch der anorganischen Chemie längst unentbehrlich geworden ist, diesen IV. Band als eine höchst wertvolle Ergänzung begrüßen; auf ihn findet der oben aus der Besprechung des Hauptwerkes zitierte Satz vollgültige Anwendung. R. M.

Russner: Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 498 Seiten, 776 Abbildungen und 1 Spektraltafel. (Hannover 1903, Gebrüder Jänecke.)

Das vorliegende Werk ist eine für das Bedürfnis der Schüler eingerichtete Umarbeitung des 1901 erschienenen fünfbändigen Physikwerkes des gleichen Verfassers, über welches eine Besprechung in Nr. 33 des 17. Jahrganges (1902) dieser Zeitschrift sich findet. Das vorliegende Buch unterscheidet sich von jenem Werk dadurch, daß die Beschreibungen zur Anstellung von Versuchen entweder ganz weggelassen oder bedeutend gekürzt wurden. Desgleichen wurde auch die Anzahl der Auflösungen von Aufgaben vermindert, weil diese von dem Lehrer vorgerechnet werden können. Neu ist ein Anhang, der einen Abriß über die Elemente der Astronomie, mathematischen Geographie und Meteorologie, sowie eine Tabelle der Werte der trigonometrischen Funktionen von 10 zu 10 Minuten enthält. Im übrigen ist Inhalt und Darstellung unverändert geblieben. Das Buch teilt daher die Vorzüge und Mängel jenes fünfbändigen Werkes, und es sei deshalb auf die oben erwähnte Besprechung zurückverwiesen. Außerdem ist folgendes zu erwähnen:

Im Abschnitt „Optik“, der schon in der fünfbändigen Ausgabe etwas knapp behandelt ist (es sind z. B. die Erscheinungen der chromatischen Polarisation ganz weggeblieben), ist nun auch das Kapitel über Gitterspektren weggelassen. Bei dem sonst so reichen Inhalt des Buches scheint diese Kürzung nicht ganz gerechtfertigt. Eine andere Frage allerdings ist die, ob diese an sich sehr lobenswerte Reichhaltigkeit des Inhaltes sich mit dem Zweck eines Schulbuches verträgt. Das Buch scheint doch vom Verf. für Mittelschulen bestimmt zu sein, und an diesen kann der hier gebotene Stoff unmöglich vollständig verarbeitet werden. Seinem zweiten Zweck dagegen, dem Selbstunterricht, und zwar für solche, welche

sich eingehender mit Physik zu beschäftigen haben, entspricht das Buch recht gut.

Was endlich die äußere Ausstattung betrifft, so wirkt die stellenweise allzureichliche Verwendung fetter Lettern auf das Auge recht unangenehm und dürfte die Übersicht kaum erhöhen. Bei dem in Figur 414 dargestellten „Zöllnerschen" Muster sind die Parallelen tatsächlich nicht parallel. Dadurch wird zwar der Täuschung nachgeholfen, aber auf eine nicht zulässige und auch ganz überflüssige Weise.

Eigentümlich berührt endlich noch, daß bei fast allen Abbildungen von Apparaten die Firma „Max Kohl" eingedruckt ist. R. Ma.

W. H. Schauinsland: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere. I. II. III. Mit 445 Abbildungen auf 56 Tafeln. Untersuchungen, ausgeführt mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, sowie des städtischen Museums für Natur-, Völker-, Handelskunde in Bremen. In: Zoologica, Originalabhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie, herausgegeb. von C. Chun, Heft 39. (Stuttgart 1903, Erwin Nägele.)

In einem stattlichen, mit vortrefflichen Abbildungen überaus reich ausgestatteten Bande veröffentlicht der Herr Verfasser die Resultate seiner mehrjährigen Studien über die Entwickelung niederer Wirbeltiere, zu denen er das kostbare embryologische Material von Sphenodon (Hatteria), jener neuseeländischen Brückenechse, die als Überbleibsel des ältesten Kriechtierstammes aufgefaßt werden muß, von Callorhynchus, einem der wenigen noch lebenden Vertreter der holocephalen Selachier, von Diomedea, dem Albatroß, Sula und anderen entwickelungsgeschichtlich interessanten Vögeln auf seiner Südseereise in den Jahren 1896/97 selbst gesammelt hat. Dieses Material wurde noch durch Entwickelungsserien anderer Sauropsiden (Chamaeleon, verschiedene einheimische Vögel) ergänzt. Nur wer über ein so reiches embryologisches Material verfügt, wie der Herr Verfasser, kann eine solche Fülle von schönen Abbildungen geben. Von den 56 Tafeln beziehen sich allein 16 auf Sphenodon (Hatteria). Die Arbeit ist daher in erster Linie ein Tafelwerk geworden, dessen Abbildungen der ersten Entwickelungsstadien und des Skeletts von Sphenodon, der Eihäute der Sauropsiden usw. sehr bald in Hand- und Lehrbücher übernommen werden dürften. Der Band umfaßt drei getrennte Arbeiten des Herrn Schauinsland.

I. Sphenodon, Callorhynchus, Chamaeleo. Diese Bearbeitung ist in Form eines Vortrages wiedergegeben, welchen Verf. auf dem V. internationalen Zoologenkongreß in Berlin gehalten hat, woselbst die Zeichnungen und Präparate, sowie denselben nachgebildete Modelle aufgestellt waren und erläutert wurden. Die Arbeit behandelt die Schädelentwickelung von Sphenodon, die früheste Entwickelung von Callorhynchus antarcticus, vornehmlich die Entwickelung des Skeletts, der Zähne, der Haut und des Nervensystems, und von Chamaeleo die Entstehung des Amnions, des mittleren Keimblattes und des Dottersackes. Verf. versteht es, in dieser Arbeit in lobenswerter Kürze die interessanten Resultate langwieriger Untersuchungen klar und bestimmt mitzuteilen, ohne in eine lange Beschreibung der Schnittserien usw. zu verfallen.

Von hervorragendem Interesse ist aus dieser Arbeit die Entwickelung des mittleren Keimblattes. Verf. wird durch seine Feststellung bei Chamaeleo die Ansichten über die Entstehung des Mesoderms bei Reptilien wohl etwas modifizieren oder vielmehr einer alten Streitfrage eine endgültige Erledigung gegeben haben. Das mittlere Keimblatt entwickelt sich bei Chamaeleo im Bereiche eines Primitivstreifens und verdankt seine Entstehung einzig und allein dem oberen Keimblatt, da es anfangs an keiner Stelle mit dem unteren zusammenhängt. Entoderm und Mesoderm differenzieren sich erst später aus einem gemeinsamen indifferenten Gewebe, welches in der Gegend des Kopffortsatzes durch Mischung der Gewebe entsteht, genau so, wie es A. Voeltzkow bei Podocnemis madagascariensis gefunden hat. Jedenfalls findet keine Bildung des Mesoderms durch „Unterwachsung" oder „Zwischenplatten" statt.

II. Studien zur Entwickelungsgeschichte der Sauropsiden. In dieser Arbeit wird die Entstehung des Primitivstreifens bei einer Reihe von Vögeln, Diomedea, Haliplana, Passer, Sturnus, Sula, Fregatta, Phaethon, Puffinus und bei Sphenodon behandelt.

III. Beiträge zur Kenntnis der Eihäute der Sauropsiden. Diese Arbeit bildet eine Fortsetzung früherer Untersuchungen des Verfassers über die Eihäute der Sauropsiden und befaßt sich besonders mit den beiden eigentümlichen Anhangsorganen des Amnions, des Amnionganges und des vorderen Amnionzipfels, wozu verschiedene Vogelarten, hauptsächlich aber wiederum Sphenodon das Material abgegeben haben.

Beide Arbeiten enthalten wichtige Belege für Ansichten, die Verf. bereits in früheren Arbeiten und Vorträgen ausgesprochen hat, und geben eine Fülle von Dokumenten und Abbildungen, die noch oft und vielseitig berücksichtigt werden müssen. Doch scheint uns der Verf. in dem Bestreben, die Resultate seiner langjährigen Arbeiten möglichst kurz wiederzugeben, etwas zu weit gegangen zu sein, da die letzten beiden Arbeiten fast nur in Form von Figurenerklärungen gehalten sind. Immerhin ist es aber wichtiger, Tatsachen mit guten Abbildungen kurz zu belegen, als langatmige theoretische Erwägungen zu schreiben, aus denen es sehr schwierig ist, die tatsächlichen Befunde von den daran geknüpften Spekulationen und Theorien zu sondern. Die Abbildungen, welche Herr Schauinsland gibt, sind reichlich und gut; sie sichern dem Herrn Verfasser einen bleibenden Namen in der Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere. —r.

F. Mühlberg: Zweck und Umfang des Unterrichts in der Naturgeschichte an höheren Mittelschulen mit besonderer Berücksichtigung des Gymnasiums. 52 S. 8. (Leipzig und Berlin 1903, B. G. Teubner.)

Die vortreffliche kleine Schrift eröffnet eine „Sammlung naturwissenschaftlich-pädagogischer Abhandlungen", welche unter der Redaktion von O. Schmeil und W. B. Schmidt erscheinen und die verschiedensten, den naturwissenschaftlichen Schulunterricht betreffenden Fragen erörtern sollen. Dieselben werden eine Ergänzung der in demselben Verlage erscheinenden Zeitschrift „Natur und Schule" bilden, indem sie vor allem solche Abhandlungen bringen, die wegen ihres Umfanges zur Publikation in einer Zeitschrift sich weniger eignen.

Die vorliegende Arbeit gibt im wesentlichen die Gedanken eines Vortrags wieder, den Verf. schon vor 15 Jahren gelegentlich der Jahresversammlung des Schweizerischen Gymnasiallehrervereins gehalten hat dessen Inhalt aber namentlich jetzt, wo von neuem infolge der Verhandlungen der Hamburger Naturforscherversammlung und der sich daran schließenden Bewegung zugunsten eines ausgedehnteren biologischen Schulunterrichts das allgemeine Interesse diesen Fragen wieder stärker sich zuwendet, zeitgemäß erscheint. Soweit die neuen Lehrpläne, die inzwischen zur Einführung gelangt sind, Änderungen oder Zusätze nötig machten, ist dem entsprochen worden.

Verf. wendet sich an einen weiteren Leserkreis. Er wünscht, die Überzeugung von der Notwendigkeit eines eingehenden naturwissenschaftlichen, namentlich biologischen Unterrichts nicht nur in den Kreisen der den Schulen fernstehenden Leser, sondern namentlich auch in denjenigen der philologischen Schulmänner zu begründen, und erörtert daher zunächst die Aufgaben

des höheren Schulunterrichts im allgemeinen, um dann unter Hinweis darauf, daß an den Schweizer Gymnasien größtenteils schon jetzt dem biologischen Unterricht ein größerer Raum, namentlich auch in den oberen Klassen gewährt ist — eingehend darzulegen, daß der naturwissenschaftliche Unterricht nicht nur die anderen Fächer bei der Erreichung ihrer Endziele wirksam unterstützt, sondern denselben in manchen Punkten — Erziehung zum Beobachten, zur Ableitung induktiver Schlußfolgerungen, Bildung von Analogieschlüssen, Übung im selbständigen Auffinden richtiger Ausdrucksformen für das Beobachtete — überlegen ist. Verf. weist darauf hin, daß weder grammatische noch mathematische Schulung hierfür einen vollwertigen Ersatz biete, daß auch Chemie und Physik die Biologie nicht entbehrlich machen. Des weiteren erörtert Verf. die Wandlungen, die der biologische Unterricht im Laufe der Zeit durchgemacht hat, und legt dar, wie einerseits die zu einseitig systematisch deskriptive Unterrichtsmethode der früheren Zeit, andererseits eine dogmatische Mitteilung nicht durch eigene Beobachtungen der Schüler gestützter Theorien viel dazu beigetragen haben, diesen Unterrichtszweig in den Augen des Publikums zu diskreditieren, und entwickelt die Grundsätze, die heute von den fachmännisch geschulten Lehrern der Biologie ebenso wie von den für den Schulunterricht sich interessierenden naturwissenschaftlichen Universitätsdozenten allgemein vertreten werden. Dem Fachmanne bringen diese Erörterungen nichts Neues, sollen dies auch gar nicht, da die Schrift sich an weitere Kreise wendet. Nachdrücklich betont Verf., daß ein befriedigender Erfolg des naturwissenschaftlichen Unterrichts nicht möglich sei, wenn derselbe nicht von gründlich vorgebildeten Fachlehrern erteilt und wenn ihm nicht der unumgänglich erforderliche Raum auch in den obersten Klassen aller Schularten gewährt werde, da erst bei einer gewissen geistigen Reife der Schüler ein wirkliches Verständnis der durch die Beobachtungen und vergleichenden Besprechungen der unteren und mittleren Klassen vorbereiteten allgemeinen Gesetze möglich sei. Die ruhig und objektiv gehaltenen Darlegungen des Verf., der auf eine lange eigene Tätigkeit als Lehrer und Examinator zurückblickt, seien allen, die sich für diese Frage interessieren, auf das wärmste empfohlen. R. v. Hanstein.

R. Frühling: Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Produkte, Nebenprodukte und Hilfssubstanzen. Sechste umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zum Gebrauche zunächst für die Laboratorien der Zuckerfabriken, ferner für Chemiker, Fabrikanten, Landwirte und Steuerbeamte, sowie für technische und landwirtschaftliche Lehranstalten. Mit 133 eingedruckten Abbildungen. XXI und 505 S. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Von dem bekannten Buche von Frühling und Schulz, welches im Jahre 1876 zum ersten Male als ein Band von 190 Seiten erschien, liegt nunmehr die sechste Auflage vor. Besondere empfehlende Worte dem trefflichen Buche, welches weit über Deutschland hinaus jedem Zuckerchemiker längst unentbehrlich geworden ist, mit auf den Weg zu geben, ist überflüssig. Es genüge, darauf hinzuweisen, daß der Verfasser, wie bei den früheren Auflagen (vgl. Rdsch. XII, 374), überall bemüht gewesen ist, sein Werk auf der Höhe der Zeit zu halten, so daß auch die neue Auflage mit vollem Fug und Recht als eine vermehrte und verbesserte bezeichnet werden kann. Selbstverständlich sind die Vereinbarungen, welche seit dem Erscheinen der letzten Auflage getroffen wurden, durchgeführt, in erster Linie die Beschlüsse der internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeruntersuchungen, welche im Juni 1900 zu Paris tagte. Auch die Atomgewichte sind nun auf Sauerstoff = 16 bezogen. Dann aber sind überall die Neuerungen auf dem Gebiete der analytischen Methoden, die Verbesserungen in den Hilfsapparaten der Untersuchung herangezogen, einzelne Abschnitte mehr oder minder weitgehend umgearbeitet worden, so daß das Buch auch in der neuen Auflage der Aufgabe, die sich der Verf. gestellt hat, in vollem Umfange gerecht wird. Es wäre nur zu wünschen, daß auch in anderen Zweigen der chemischen Industrie derartige Werke vorhanden wären, welche so eingehend alle vorkommenden Untersuchungen behandeln und allgemein als Richtschnur für letztere betrachtet werden, wie das Buch von Frühling für die Zuckerindustrie. Bi.

Luigi Cremona †.

7. Dezember 1830 — 10. Juni 1903.

Nachruf von **E. Lampe.**

Die großen Mathematiker, welche in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts blühten, sinken rasch hintereinander ins Grab. So hat der Tod dem jungen Königreich Italien am 10. Juni dieses Jahres denjenigen Mann entrissen, auf den seine Landsleute mit Stolz als den geistigen Erben von Chasles, Steiner und von Staudt hinwiesen.

Der allseitige Aufschwung, der sich bei den politischen Ereignissen auf der Halbinsel der Apenninen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekundete, wirkte auch auf den Betrieb der abstrakten Wissenschaften unverkennbar ein. Alle Zweige der Mathematik fanden hervorragende Vertreter; mit ihnen trat das geeinigte Italien als ebenbürtige geistige Macht neben die übrigen Großstaaten Europas in dem friedlichen Ringen um die Palme des Sieges.

Große Lücken hat das letzte Jahrzehnt unter den lorbeergekrönten Häuptern der Mathematik jenseits der Berge der Alpen gerissen. Mit Casorati (1890) und Betti (1892) begann die Reihe der vorzeitigen Verluste, denen als dritter Analytiker Brioschi (1897) folgte. In dankbarer Pietät widmete Volterra 1900 auf dem internationalen Kongreß der Mathematiker zu Paris diesem glänzenden Dreigestirn des mathematischen Himmels eine formvollendete Rede, in der er anschaulich und scharfsinnig die Richtungen verglich, nach denen jene Forscher die Grenzen ihrer Wissenschaft erweitert haben. Drei Jahre nach Brioschis Tode (1900) wurde nicht bloß Italien, sondern die ganze mathematische Welt durch den unerwarteten Tod Beltramis erschüttert, dessen hauptsächliches Arbeitsgebiet die mathematische Physik und die Mechanik gewesen war, der aber auch mit wunderbarer Schärfe die Grundlagen der Geometrie, sowie die Flächentheorie behandelt hatte. Dem mit ihm der Accademia dei Lincei entrissenen Präsidenten der Königlichen Akademie widmete der damals siebzigjährige Cremona in der Festsitzung der Akademie einen herzlichen Nachruf, und jetzt trauern wir mit Italien um den Verlust dieses seinen großen Sohnes.

Aus Pavia gebürtig, erwarb sich Luigi Cremona als Mitschüler von Benedetto und Giovanni Cairoli seine Bildung in dem Lyzeum und auf der Universität seiner Vaterstadt. Noch nicht 18 Jahre alt, ließ er sich 1848 unter die Freiwilligen einreihen, um ein und ein halbes Jahr an der Piave, zu Treviso und Venedig an dem Unabhängigkeitskampfe seines Vaterlandes teilzunehmen, gerade wie auch Betti zu derselben Zeit Kämpfer für die Freiheit Italiens war.

Nach Pavia zurückgekehrt, setzte er unter Brioschi seine Studien fort und legte nach Beendigung derselben die üblichen Prüfungen mit glänzendem Erfolge ab. Seine Lehrtätigkeit begann Cremona am Lyzeum von Pavia; bald erhielt er eine Anstellung als Professor am Gymnasium zu Cremona, wurde jedoch nach kurzer Amtsdauer auf Anregung von Brioschi als Lehrer für höhere Mathematik nach Bologna berufen. Von dort

ging er später an das von Brioschi reorganisierte Polytechnikum nach Mailand. Endlich wurde er 1873 vom Minister Scialoja nach Rom zur Neuordnung der Ingenieurschule und der mathematischen Fakultät berufen. Als Direktor der Ingenieurschule hat er dreißig Jahre seine Vorträge über höhere Mathematik an der Universität gehalten. Außerdem nahm er an dem politischen Leben seines Vaterlandes tätig Anteil, wozu ihm als Senator des Königreiches die Gelegenheit geboten war. Er stieg zum Vizepräsidenten des Senats auf; im Alter von 68 Jahren war er sogar für eine kurze Zeit der Unterrichtsminister Italiens.

Als im April dieses Jahres der Kongreß historischer Wissenschaften in Rom tagte, war Cremona bereits so leidend, daß er zu seinem Bedauern die zum Kongresse erschienenen Mathematiker nicht mehr empfangen konnte. Nur Herr Reye aus Straßburg, der als Forscher auf demselben Gebiete der Geometrie seit langem mit ihm befreundet war, hatte Zutritt bei dem Kranken und brachte nach angeregter Unterhaltung mit ihm freundliche Grüße von ihm für die fremden Gäste. Das Herzleiden, welches ihn peinigte, hat dann im Juni seinem Leben ein Ende gemacht.

Mit ihm ist nun auch derjenige der älteren Mathematiker dahingeschieden, der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts den Zweig der neueren Geometrie in Italien mit größtem Erfolge gepflegt hat; nicht jedoch in dem strengen Sinne, wie v. Staudt ein Vertreter der reinen Geometrie der Lage war. Cremona verschmäht durchaus nicht die Benutzung algebraischer Hilfsmittel; allein mit Vorliebe und unbestrittener Meisterschaft handhabt er die Methoden der synthetischen oder, wie er selber sagt, der projektiven Geometrie. Ihm ist es weniger um die Ausbildung einer reinen Methode zu tun als um die Erkenntnis neuer Eigenschaften geometrischer Gebilde.

In seinen ersten Arbeiten zeigt er sich gleich als gewandter Forscher und als Meister in der Handhabung der geometrischen Methoden bei der Behandlung derjenigen Fragen, welche die Aufmerksamkeit seiner mathematischen Zeitgenossen auf das lebhafteste erregten. Der rein synthetischen Theorie der kubischen Raumkurven gehören die frühesten Arbeiten des jungen Gelehrten an (seit 1858). Bald folgen die Untersuchungen der von Steiner eingehender behandelten dreispitzigen Hypozykloide und der Oberfläche vierten Grades, die von allen ihren Berührungsebenen in zwei Kegelschnitten geschnitten wird, der sog. Steinerschen Römerfläche. Einige der schönsten Abhandlungen über die genannten Gegenstände veröffentlichte er in dem Berliner Journal für die reine und angewandte Mathematik, in dem Steiner selbst viele seiner fruchtbaren Ideen zuerst bekannt gemacht hatte. An die Untersuchung der Raumkurven dritter Ordnung reihte sich für Cremona naturgemäß bald die Erörterung der Eigenschaften der Raumkurven der vierten Ordnung.

Das genaue Studium der Schriften von Poncelet, Möbius, Steiner, Chasles, v. Staudt, Salmon und Cayley führte Cremona zum tieferen Eindringen in die Natur der geometrischen Verwandtschaften, d. h. derjenigen Beziehungen zwischen zwei geometrischen Gebilden, bei denen jedem Punkte des einen Gebildes ein Punkt oder eine endliche Anzahl von Punkten des anderen Gebildes zugeordnet wird, vermöge deren man daher die bekannten Eigenschaften des einen Gebildes auf die des anderen übertragen kann. Auf Grund der Vorarbeiten seiner Vorgänger faßte Cremona den Gedanken, die Natur derjenigen Verwandtschaft aufzuhellen, sie genau analytisch und geometrisch zu definieren, bei welcher das Entsprechen zwischen beiden Gebilden nach der üblichen Ausdrucksweise ein-eindeutig ist, d. h. so, daß jedem Punkte des ersten Gebildes ein einziger Punkt des zweiten entspricht, und umgekehrt jedem Punkte des zweiten Gebildes ein einziger des ersten. Die Grundgedanken für das Studium dieser Frage in bezug auf das ein-eindeutige Entsprechen zweier Ebenen legte Cremona in zwei berühmten Abhandlungen der Akademie zu Bologna 1863 und 1865 vor und gab damit den bezüglichen geometrischen Forschungen eine Anregung, die bis auf den heutigen Tag nachwirkt. Ihm zu Ehren wurden solche Transformationen Cremonasche Transformationen genannt; in dieser Bezeichnung wird der Name Cremonas in der Wissenschaft fortleben. In späteren Abhandlungen hat er dann die weit schwierigere Frage für die entsprechenden Beziehungen zwischen zwei Räumen in Angriff genommen und für einige wichtige Fälle erledigt. Diese Arbeiten gehören zu einem Forschungsgebiete, das in Deutschland besonders von Clebsch und seinen Schülern angebaut wurde. Daher wurden die bezüglichen Ideen Cremonas rasch verbreitet und in die gangbaren Lehrbücher Salmons und in die von Lindemann bearbeiteten Vorlesungen von Clebsch über analytische Geometrie aufgenommen.

Während dieser Jahre lebhaftester wissenschaftlicher Produktion Cremonas wurde die erste Preisfrage der Steiner-Stiftung über die von Steiner bezüglich der kubischen Oberflächen ausgesprochenen Sätze von der Berliner Akademie gestellt. Die Frage berührte viele Punkte, mit denen Cremona sich gerade beschäftigte; daher vertiefte er sich in diese Aufgabe und faßte die Ergebnisse der Forschungen in seiner Bewerbungsschrift zusammen. Dieselbe wurde zusammen mit einer zweiten Bewerbungsschrift von R. Sturm 1866 gekrönt und erschien ebenfalls in dem Journal für die reine und angewandte Mathematik (1867).

Es ist nicht möglich, auf die zahlreichen anderen Abhandlungen der sechziger Jahre hier einzugehen; sie gehören alle den oben berührten Gedankenkreisen an und bringen meistens Ausführungen zu den Grundideen jener kurz besprochenen Arbeiten.

Neue Anregungen erhielt Cremona offenbar, als er vor Studenten der Technik in Mailand vorzutragen hatte. Die Zeichnungen der Techniker, welche aus den Aufgaben der vom Züricher Professor Culmann begründeten graphischen Statik entstanden, veranlaßten ihn, seine gereiften Kenntnisse in der synthetischen Geometrie auf die oft verwickelten Figuren anzuwenden. Mit einer von ihm ersonnenen Methode geben die Projektionen zweier von ihm konstruierten „reziproken" Polyeder ohne weiteres die Diagramme, welche in der graphischen Statik erhalten werden. Durch diese Betrachtung ist der Zusammenhang zwischen der in der graphischen Statik vorkommenden reziproken Verwandtschaft mit den allgemeinen projektiven Beziehungen der projektiven Geometrie hergestellt.

Der große Erfolg, den Cremona als Lehrer hatte, bewog ihn, seinen Lehrgang für einzelne Gebiete niederzuschreiben; die so entstandenen Schriften besitzen den vollen Reiz solcher Lehrbücher, deren Verfasser in der vordersten Reihe der produktiven Forscher stehen.

Zunächst ist die italienische Übersetzung von Baltzers vortrefflichen Elementen der Mathematik zu erwähnen, die Cremona als Gymnasiallehrer herausgab.

Als erste Frucht seiner Universitätsvorlesungen in Bologna erschien 1862 die „Introduzione ad una teoria geometrica delle curve piane", ein Werk, das, mit manchen Zusätzen vermehrt, 1865 von Curtze ins Deutsche übersetzt wurde und für viele Anfänger als Führer in das Gebiet der neueren Geometrie gedient hat. Leider ist es bei der studierenden Jugend gegenwärtig etwas in Vergessenheit geraten, obwohl es noch immer für die Einführung in die rein geometrische Theorie der ebenen Kurven kaum ersetzt ist. Die Fortsetzung dieses Buches bilden die „Preliminari di una teoria geometrica delle superficie", wie die „Introduzione" von Curtze ins Deutsche übertragen (1870). Der deutschen Übersetzung ist die ebenfalls ins Deutsche übertragene Preisschrift über kubische Oberflächen angehängt.

Während diese beiden Schriften zunächst in den Abhandlungen der Akademie zu Bologna gedruckt, dann aber auch selbständig ausgegeben wurden, entstanden in der Mailänder Zeit „Le figure reciproche nella statica grafica“ (1872) und die „Elementi della geometria projettiva“ (1873). Beide Werke sind ins Deutsche, Französische, Englische übersetzt und haben die Zahl der Schüler Cremonas allerorten vermehrt. Besonders die „Elemente der projektiven Geometrie“ sind ein pädagogisches Meisterwerk, das ohne Pedanterie, unter der Benutzung der mannigfaltigsten, stets aber höchst zweckmäßig gewählten Hilfsmittel, also mit durchaus zu billigendem Eklektizismus immer das eine Ziel verfolgt, den Lernenden auf dem kürzesten Wege in den Besitz aller Mittel zu weiterem Fortschreiten zu setzen.

Die vielen Amtsgeschäfte und die politischen Pflichten, welche Cremona in Rom oblagen, haben offenbar auf seine wissenschaftliche Produktion lähmend eingewirkt. Die schöpferische Periode seines Lebens ist im Grunde mit seiner Abberufung aus Mailand geschlossen. Zwar erschienen zuweilen noch einzelne Abhandlungen; dieselben sind aber augenscheinlich schon früher entstanden und stellen Nachträge seiner großen Arbeiten vor. Bald versiegten auch diese spärlichen Veröffentlichungen. Seit 1885, wo die letzte wissenschaftliche Notiz von ihm gedruckt wurde, hat er in den letzten Jahren nur noch einige Male die Feder ergriffen, um verstorbenen Mathematikern einen Nachruf zu widmen. Man erkennt daraus, wie sehr das politische Leben die Kräfte verzehrt. Für die Größe des Genius, der in Cremona lebte, ist es bezeichnend, daß seine Entdeckungen, die ihm einen Platz unter den großen Mathematikern verschafft haben, die Schriften, welche ihn als ausgezeichneten Lehrer zeigen, alle etwa innerhalb eines Zeitraumes von fünfzehn Jahren entstanden sind. In dieser Größe war er bis zu seinem Ende der Repräsentant geistiger Macht seines Vaterlandes, dem er mit ganzer Kraft gedient hat. Wir trauern bei seinem Hinscheiden um einen treuen und lauteren Freund der Wissenschaft, der freudig jeden Fortschritt begrüßte, welcher irgendwo in ihr gemacht wurde.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 23. Juli. Herr Engelmann las „über den Stanniusschen Versuch“. Durch graphische zeitmessende Versuche am doppelt suspendierten Froschherzen wurde der Nachweis geliefert, daß der sogenannte Stanniussche Herzstillstand nach Sinusligatur nicht auf Reizung von Hemmungsapparaten, sondern auf Unterbrechung der motorischen Leitung vom Sinusgebiet zu den Vorkammern beruht. Die spontanen Herzpulsationen, welche meist nach einiger Dauer des Stillstandes anheben, können verschiedenen Ursprung haben. War die Ligatur fest genug zugezogen und nicht zu hoch angelegt, so liegen die Ursprungsstellen immer in den Muskelbrücken zwischen Vorkammer und Kammer, und zwar meist sehr nahe der Kammermuskulatur, unterhalb der Bidderschen Ganglien. — Herr Planck überreichte eine Abhandlung der Professoren an der Kgl. Technischen Hochschule zu Hannover Dr. Runge und Dr. Precht „über die Wärmeabgabe des Radiums“. Die von 1 g Radium in der Stunde abgegebene Wärmemenge beträgt etwa 105 Grammkalorien. Die Wärmemenge wird nicht merklich größer, wenn das Radium in eine Bleikapsel gesteckt wird, die den größten Teil der kinetischen Energie der abgeschleuderten elektrischen Teilchen ebenfalls in Wärme verwandeln müßte. — Herr v. Bezold legte vor: a) Bericht über die Tätigkeit des Königl. Meteorologischen Instituts im Jahre 1902; b) G. Hellmann: Regenkarte für die Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland; c) R. Süring: Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1898—1900.

Sitzung am 30. Juli. Herr v. Hefner-Alteneck las „über die unmittelbare Beeinflussung von Pendelschwingungen durch äußere Kräfte“. — Herr Branco legte eine Abhandlung des Herrn Dr. A. Dannenberg in Aachen vor: Der Monte Ferru in Sardinien I., als Bericht über die vom Verf. mit akademischer Unterstützung auf der Insel ausgeführten geologischen Untersuchungen. — Die folgenden Denkschriften wurden überreicht: G. Thilenius: Ethnographische Ergebnisse aus Melanesien. II. Teil. Die westlichen Inseln des Bismarck-Archipels. Halle 1903 (S.-A. aus N. A. Acad. Leop. Bd. LXXX) und: Gesammelte Schriften von Adolf Fick. I. Band. Würzburg 1903.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 août. Le général Sebert: Sur l'aérodynamique et la théorie du champ acoustique. — Henri Moissan: Description d'un nouvel appareil pour la préparation des gaz purs. — Th. Schloesing père: Sur l'analyse mécanique des sols. — Armand Gautier: Rectifications relatives à la Note du 27 juillet 1903. — Janssen: Sur la mort de M. Prosper Henry. — Le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie que le Tome CXXXV des Comptes rendus (2e semestre 1902) est en distribution au Secrétariat. — N. Saltikow: Sur les relations entre les intégrales complètes de S. Lie et de Lagragge. — P. Charbonnier: La théorie du champ acoustique et le frottement intérieur des gaz. — F. A. Forel: Le cercle de Bishop, couronne solaire de 1903. — A. Colani: Sur quelques combinaisons binaires de l'uranium. — H. Labbé: La nature et l'appréciation de la réaction alcaline du sang. — L. Monfet: Phénols libres et sulfoconjugués. Méthode de dosage. Le soufre dit „neutre“ existe-t-il dans l'urine? — Paul Vuillemin: Une Acrasiée bactériophage. — Le général de Lamothe: Sur le passage du Rhin par la vallée du Doubs et la Bresse pendant le Pliocène. — E. Mosse adresse une Note relative à un système de voie automotrice, permettant aux véhicules de circuler sans le secours de moteurs.

Vermischtes.

Über eine Abhandlung, welche die Resultate des Magnetographen zu Kew an „stillen“ Tagen der elf Jahre 1890—1900 analysiert und einige Erscheinungen der absoluten Beobachtungen diskutiert, hat Herr Charles Chree einen kurzen Auszug veröffentlicht, dessen Schlußabschnitt sich mit dem Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecken und den magnetischen Erscheinungen beschäftigt. Ein Vergleich zwischen Wolfers vorläufigen Werten der Sonnenfleckenhäufigkeit für alle Tage des Jahres und denen für die magnetisch „stillen“ Tage des Astronomer Royal führt zu dem Schluß, daß die Sonnenfleckenhäufigkeit an einem bestimmten Tage kein Maßstab ist für den magnetisch stillen oder gestörten Charakter des Tages und daß selbst die Monatsmittel der Sonnenfleckenhäufigkeit und der magnetischen Schwankung nur in losem Zusammenhang stehen. Betont wird, daß die beobachteten Erscheinungen mit der Anschauung sich vertragen, daß die gesteigerte Sonnenfleckentätigkeit und die erhöhte magnetische Aktivität auf der Erde von derselben der Sonne fremden Ursache herrühren, deren Wirkung im ganzen Sonnensystem in demselben Augenblick merklich variiert. Wenn aber die Quelle in der Sonne selbst gelegen wäre, dann müßte man entweder schließen, daß die Sonnenflecke keine befriedigend quantitative Messung derselben geben, oder daß die Wirkung auf der Erde beeinflußt werde durch das, was auf der Sonne während einer beträchtlichen Zeit vor sich geht. Wenn jedoch die Quelle der täglichen magnetischen Ungleichheit, wie verschiedene Physiker vorgeschlagen haben, elektrische Ströme sind, die durch die Tätigkeit der Sonne in der oberen Atmosphäre erzeugt werden,

so könnte die Ursache für die Zunahme der Amplitude der Ungleichheit zurzeit großer Sonnenfleckenhäufigkeit irgend eine Strahlungsform sein, welche den Widerstand der Atmosphäre gegen die von der Sonne erzeugten Ströme vermindert. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 22.)

Bereits 1866 hatten v. Waltenhofen und später Mach und Daubrava die Erscheinung beobachtet, daß eine dünne Glasplatte, auf welche man einen Ring oder auch nur einen Tropfen von Stearin, Wachs, Siegellack oder dergleichen auftropft, von einer elektrischen Ladung viel leichter durchschlagen wird als ohne dieselben, und sie hatten dieses für eine Stauung erklärt, und zwar der erstere für eine Stauung der von der Elektrizität bewegten Luft, die beiden anderen als eine Stauung der Elektrizität selbst infolge der ungleichen Leitfähigkeit von Glas und Stearin. Bei einer eingehenderen Untersuchung dieses Phänomens, welche die Herren J. Kiessling und B. Walter wegen der praktischen Bedeutung des Phänomens für die Prüfung der Dielektrika vorgenommen, überzeugten sie sich sofort, daß von einer Stauwirkung hierbei nicht die Rede sein könne; denn das Durchschlagen am Rande des Tropfens trat nicht allein auch ein, wenn Platte und Tropfen von demselben Material, also von gleicher Leitfähigkeit waren, sondern oft sogar an der Seite des Tropfens, welche der Elektrode entgegengesetzt war. Die Erfahrung, daß bei unebenem Rande der Tropfen die Durchbohrung stets am einspringenden Winkel des Randes auftrat, führte dazu, einen feinen Schnitt durch den Tropfen anzulegen, und da zeigte sich ganz regelmäßig, daß die Entladungen des auf der Seite des Schnittes befindlichen Poles sich nicht mehr nach allen Seiten auf der Platte verbreiteten, sondern fast ganz in den Schnitt hineingingen, denselben leuchtend machten und dort, wo der zweite Pol dem Schnitte gegenüberstand, die Platte durchschlugen. Noch mehr konnten die Entladungen konzentriert werden, wenn man statt eines Schnittes einen feinen Nadelstich in dem Stearintropfen machte; hierdurch war es möglich, das Phänomen beliebig hervorzurufen und die Bedingungen seiner Entstehung dem Experiment zu unterziehen. Die angegebenen Versuche sprechen dafür, daß es sich hier einfach um ein Konzentrieren der elektrischen Entladungen handele, die in der Praxis mehrfache Verwendung finden kann. Die wissenschaftliche Erklärung dieser Konzentration in die Schnittlinie oder den Stichkanal hinein bedarf aber noch weiterer Untersuchung. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 570—588.)

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat für das Jahr 1905 folgende Preisaufgabe gestellt:

Gegenüber den ausgedehnten Kenntnissen, über die die pathologische Anatomie der Wirbeltiere verfügt, ist die Erfahrung über krankhafte Zustände der Organe und Gewebe bei Wirbellosen gering. Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften wünscht zu Untersuchungen anzuregen, mit denen hier die wissenschaftliche Erkenntnis gefördert wird. Sie stellt daher als Aufgabe, daß, außer einer Berücksichtigung des in der Literatur vorhandenen Materiales, systematische Untersuchungen über krankhafte Zustände und Vorgänge an Organen und Geweben wirbelloser Metazoen (z. B. die Degenerationen und Regenerationen nach Verwundungen, Autotomien oder Verletzungen, die Veränderungen durch Parasiten usw.) gemacht und mitgeteilt werden. — Der Arbeit sind auf alle Fälle erläuternde Abbildungen und beweisende Präparate beizulegen.

Die Bewerbungsarbeiten sind bis zum 1. Febr. 1905 an die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften mit Motto und versiegelter Adresse einzureichen. Der Preis beträgt 1000 Mark. — Durch die Mitteilung einer anonymen Adresse ist den Einsendern die Möglichkeit gegeben, Abbildungen und Präparate ohne Nennung des Bewerbers zurückzufordern.

In der Abteilung für Anthropologie, Ethnologie und Prähistorie der bevorstehenden Kasseler Naturforscherversammlung werden Demonstrationen von Fuß- und Gesäßabdrücken im australischen Sandstein, sowie der neuesten Funde von Menschenresten aus dem Diluvium von Krapina, die ihrer Bildung nach genau mit dem Neandertal- und Spymenschen übereinstimmen, stattfinden.

Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent der Physik an der Universität Berlin Prof. Dr. Krigar-Menzel zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg; — Privatdozent der Physiologie und Assistent am Physiologischen Institut der Universität Halle Dr. Armin Tschermak zum Professor; — Privatdozent Prof. William Küster zum Professor der Chemie an der Tierärztlichen Hochschule in Stuttgart.

Berufen: Prof. Authenrieth in Freiburg i. B. als ordentlicher Professor der Chemie an die Universität Greifswald.

Habilitiert: J. Sand für Chemie an der Universität München.

Gestorben: Am 8. Juli Dr. W. C. Knight, Professor der Geologie und des Bergfachs an der University of Wyoming; — am 1. August Dr. Hamilton Lanphere Smith, bis 1890 Professor der Physik und Astronomie am Hobart College, Geneva, N.-Y., 81 Jahre alt; — am 22. August der Mathematiker Professor Dr. J. Lange, Direktor des Königstädtischen Realgymnasiums in Berlin, im 57. Lebensjahre; — am 24. August Dr. Eugen Askenasy, Honorarprofessor der Botanik an der Universität Heidelberg, 58 Jahre alt; — am 24. August der populärnaturwissenschaftliche Schriftsteller Ernst Krause (Carus Sterne) im Alter von 64 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Mit einem stark zerstreuenden Spektralapparat am 24-Zöller der Lowell-Sternwarte hat Herr V. M. Slipher Aufnahmen des Venusspektrums gemacht, wobei der Spalt des Spektroskops abwechselnd parallel und senkrecht zur Lichtgrenze der Planetenscheibe gestellt war. Von einem Einflusse der Rotation auf die Lage der Spektrallinien hat sich keine Spur gezeigt; der Beobachter folgert aus diesem Ergebnisse eine langsame Rotation der Venus. Die Aufnahmen geschahen in 2210 m Höhe über Meer und meist unter günstigen Verhältnissen, sie besitzen daher trotz des unerwarteten Resultates einen hohen Wert. (Astr. Nachr. Nr. 3892.)

Eine neue Bestimmung der Periode und Lichtkurve des Veränderlichen *U* Ophiuchi hat Herr Luizet in Lyon ausgeführt. Danach dauert die Periode 20 h 7 m 41,304 s oder 0,8386725 Tage und schwankt um 13,0 m in einem 7000 Perioden umfassenden Zeitraume auf und ab. — Die Periode des neuen Algolveränderlichen Nr. 21, 1903 in Camelopardalis beträgt nach der Untersuchung des Herrn S. Blajko in Moskau 3,3056 Tage (3 T. 7 h 20,1 m). (Astr. Nachr. Nr. 3894.)

Aus Messungen am Leipziger sechszölligen Heliometer leitet Herr B. Peter für die zwei Komponenten des Doppelsterns 61 Cygni die Parallaxen 0,25″ und 0,29″ ab. Er berechnet ferner aus früheren Beobachtungen von Schur am Göttinger Heliometer die Parallaxenwerte 0,38″ und 0,30″. Bessels Messungen hatten die Werte 0,33″ bis 0,36″ ergeben, und ähnlich lauten die Resultate aus neueren photographischen Aufnahmen, so daß der wahre Betrag der Parallaxe dieses Doppelsterns zu 0,33″ angenommen werden kann, nahe gleich groß wie die Parallaxen des Sirius und des Prokyon. (Astr. Nachr. Nr. 3895.)

Der periodische Komet Brooks (1889 *v*) ist durch Aitken auf der Licksternwarte am 18. August wiedergefunden, nicht weit vom Orte der von Herrn P. Neugebauer mit den Bauschingerschen Elementen berechneten Ephemeride. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 10. September 1903. Nr. 37.

Loewy und P. Puiseux: Über die Struktur und die Geschichte der Mondrinde. Bemerkungen, veranlaßt durch das siebente Heft des photographischen Mondatlas. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1505—1511.)

Das Erscheinen eines weiteren, sieben Blätter umfassenden Heftes des großen Mondatlas der Pariser Sternwarte hat zu einigen neuen Schlußfolgerungen über die Struktur des Mondes geführt, die um so wertvoller sind, weil sechs Blätter des neuen Heftes einer dem Vollmonde nahen Phase angehören, für welche die Augenbeobachtung infolge der Blendung durch die große Helligkeit des Gestirns nur wenig von den schwächeren Einzelheiten zu erkennen gestattet. Die Verff. besprechen zunächst vergleichend die visuelle und die photographische Beobachtung und heben als Vorzüge der letzteren hervor, daß sie ein viel weiteres Feld umfaßt und Abstufungen der Färbung liefert, die aus allen Mondphasen entnommene Bilder mit Muße zu studieren gestatten. Besonders die Nebeneinanderstellung von Mondlandschaften unter sehr verschiedener und fast entgegengesetzterBeleuchtung ermöglichte es, sichere Spuren vulkanischer Erscheinungen nachzuweisen.

Das erste Blatt gibt ein nicht vergrößertes Bild des der Opposition sehr nahen Mondes vom 14. Nov. 1899 und gewährt einen guten Überblick über die allgemeine Verteilung der Kontinente und der Meere. Man sieht, daß letztere sich ziemlich symmetrisch zu beiden Seiten zweier größter Kreise erstrecken, die durch eine Reihe vulkanischer Herde angezeigt sind und weder mit einem Meridian, noch mit dem jetzigen Äquator zusammenfallen. Die relative Häufigkeit weißer Flecke läßt erkennen, daß die Eruptionsherde fast überall die Grenzen der Kontinente krönen und mit Höfen umgeben sind, welche Zeichen von Aschenablagerungen bilden, die so häufig sind, daß sie in keiner nur etwas ausgedehnten Gegend fehlen; man muß demnach den Vulkanismus als ein ganz allgemeines Vorkommen auf unserem Trabanten betrachten.

Die beiden folgenden Blätter (XXXVI und XXXVII) zeigen unter zwei entgegengesetzten Beleuchtungen die Spuren einer großen Katastrophe. Das Ringgebirge Tycho bildet nämlich den Mittelpunkt einer ungeheuren Strahlung, deren Streifen sich mehrfach bis 1400 km vom Ausströmungspunkte erstrecken. Diese Streifen haben sehr verschiedene Deutungen erfahren, doch haben die Verff. schon gelegentlich ihrer ersten Hefte zahlreiche Gründe vorgebracht, weshalb man die Streifen als Ablagerungen vulkanischer Asche auffassen muß, die durch die Winde zerstreut worden. Diese Deutung ist ihnen durch die zahlreichen weiteren Beispiele und ganz besonders durch das Studium des Tycho-Systems fast zur Gewißheit geworden.

In erster Reihe zeichnen sich die Streifen durch ihre Kontinuität und ihre Persistenz aus, offenbar blieben sie verschont von den Einwirkungen, die auf der Erde die vulkanischen Aschen zum Verschwinden bringen. Die Schwankungen der Intensität und der Reichhaltigkeit, welche die Streifen in ihrem Verlaufe zeigen, sind nicht durch Änderungen in den zerstörenden Einflüssen, sondern durch die verschiedene Fähigkeit der einzelnen Gegenden, die ursprünglichen Ablagerungen aufzunehmen, bedingt. Die Verbreitung der Aschen auf große Entfernungen beweist, daß sie sich in große Höhen erhoben und langsam abgesetzt haben, was noch wahrscheinlicher ist wegen des geringen Betrages der Schwere auf der Mondoberfläche. Sie zeugt ferner für das Vorhandensein einer wirklichen Atmosphäre, die dünn und wenig mit Feuchtigkeit beladen gewesen, so daß die Ablagerungen erhalten geblieben, deren geradlinige Anordnung das Fehlen von Wirbelbewegungen kennzeichnet.

Untersucht man einen einzelnen Streifen in seinem Verlaufe, so erkennt man, daß die Reichhaltigkeit der Ablagerung wesentlich von den lokalen Umständen abhängt, und daß unter analogen Einflüssen überall dieselben Verschiedenheiten der Helligkeit sich zeigen. Jede Gebirgsbarriere im Zuge eines Streifens erzeugt in diesem eine Verstärkung und bedeckt sich mit einer glänzenden Verbreiterung. Umgekehrt können isolierte, weiße Flecke als Zeichen einer Wiederaufrichtung des Bodens gedeutet werden. Flüssige Teile der Oberfläche mußten offenbar die Weiterverbreitung der Streifen unmöglich machen, da sie die niedergeschlagenen Massen absorbierten. In der Tat sieht man in einer großen Zahl von Fällen die Streifen verschwinden oder schwach werden, wo sie bestimmte Teile der Meere oder den Boden großer Ringgebirge durchschneiden. Und weiter gibt dies ein sehr wertvolles Mittel für chronologische Ermittelungen über das relative Alter der verschiedenen Bildungen, welche sich im Verlaufe der Streifen finden.

So wird man unter den Meeren, die in der Ein-

flußsphäre von Tycho liegen, diejenigen als die jüngst erstarrten betrachten müssen, welche dem Eindringen der Ascheablagerungen am meisten widerstanden haben. Unter den Ringgebirgen im Verlaufe der Streifen sind die, welche ein gleichmäßig weißes Kleid angenommen, älter als die großen Eruptionen, welche die Asche geliefert. Die Ringberge, deren Inneres dunkel geblieben, haben in jüngerer Zeit ihre jetzige Konfiguration erlangt. Liegen daher mehrere Ringberge im Zuge eines Streifens, so erhält man hierdurch Andeutungen über ihr bezügliches Alter. Manchmal kann man auch Daten über das relative Alter verschiedener Streifen finden. Wenn beim Begegnen mit einem Meeresbecken der eine Streifen dasselbe bedeckt, der andere aber unterbrochen wird, so muß der erstere für jünger gehalten werden, während das Erstarren des Meeres zwischen den beiden Eruptionen erfolgt sein mußte. Diese Regeln finden auf den beiden Tafeln vielfach Verwendung. Es zeigt sich, daß das Mare Humorum früher erstarrt ist als das Mare Nubium, daß Clavius älter ist als Longomontanus und dieser älter als Pilatus; daß die großen Eruptionen von Tycho beendet waren vor denen des Kopernikus und Kepler.

An der Hand der anderen Blätter dieses Heftes machen die Verff. noch auf andere Einzelheiten aufmerksam und fassen die neuen Ergebnisse wie folgt zusammen: „Die Blätter des vorliegenden siebenten Heftes scheinen uns vor allem ans Licht zu stellen die reichliche Verteilung der Eruptionsöffnungen auf den großen Brüchen der Rinde und im besonderen auf den Uferlinien. Sie zeigen ferner den beträchtlichen Gewinn, der aus dem Studium der Streifen bezüglich der Topographie, des physikalischen Zustandes und der Geschichte der Mondrinde gezogen werden kann. Diese Studie hat uns namentlich nachzuweisen gestattet:

Die einer entlegenen Epoche angehörige Existenz einer merklichen Atmosphäre, welche die Verbreitung der Aschen in Gestalt von Streifen verursacht hat;

das Fehlen von fließendem Wasser an der Oberfläche, bestätigt durch den Erhaltungszustand dieser Ablagerungen;

die Reihenfolge der verschiedenen großen Katastrophen und die der Erstarrung verschiedener Teile der Oberfläche;

die Deutung der Verstärkungen der Streifen als Zeichen kleiner Höhenunterschiede."

F. Noll: Beobachtungen und Betrachtungen über embryonale Substanz. (Biolog. Centralblatt 1903, Bd. XXIII, S. 281—297, 321—337, 401—427.)

Gegenüber den Hypothesen von der Kontinuität des Keimplasmas oder der embryonalen Substanz und von der stofflichen Besonderheit der letzteren („Erbmasse", „Anlagen") gegenüber dem übrigen Plasma, das als Körper- oder somatisches Plasma von jenem unterschieden wird, hat Reinke (1899) darauf hingewiesen, daß bei Caulerpa, jener bekannten Meeresalge aus der Familie der Siphoneen, das somatische Plasma fast mit derselben Häufigkeit und Leichtigkeit in embryonales sich zurückverwandle, wie embryonales in somatisches übergehe, daß dieser Vorgang mit der Lehre von der Kontinuität der embryonalen Substanz unvereinbar sei und daß die spezifischen Eigenschaften und Fähigkeiten der embryonalen bzw. somatischen Teile in der Hauptsache nicht auf stoffliche, sondern auf dynamische Grundlagen zurückgeführt werden müßten. In dem gleichen Gedankengange bewegt sich die vorliegende Untersuchung des Herrn Noll, die mit einer interessanten historischen Betrachtung über den Begriff der embryonalen Substanz beginnt und sodann, auf neuen Beobachtungen des Verf. an der Siphonee Bryopsis muscosa Lamour. fußend, den Anteil der verschiedenen Plasmaformen der Zelle an der Hervorrufung der Neubildungen festzustellen sucht.

Wie andere Siphoneen besteht Bryopsis aus einer einzigen Zelle, die einen stattlichen, eine vollkommene Pflanze nachahmenden Vegetationskörper bildet. Aus dem im Substrat ausgebreiteten Wurzelsystem erheben sich schlanke Stämmchen, an denen seitlich, meist in zwei gegenüberstehende Reihen geordnet, Fiedersprosse mit begrenztem Längenwachstum stehen. In den somatischen Teilen bekleidet das Plasma in dünner Schicht die Membran, so daß zumeist nur eine Lage der mehr oder weniger länglichen Chlorophyllkörper und der sehr kleinen, runden Kerne Platz findet. Am Stammscheitel geht die dünne Lage somatischen Plasmas in eine dichte Ansammlung embryonalen Plasmas von grauweißlicher bis milchweißer Farbe über, in dessen körniger Masse sehr zahlreiche Kerne, aber keine Chlorophyllkörper zu sehen sind. Mit den Bezeichnungen „somatisches Plasma" und „embryonales Plasma" verbindet Verf. hier keinerlei hypothetische Anschauung, sondern er will darunter nur verschiedene Zustände des Plasmas verstanden wissen; das embryonale Plasma ist die lebendige Substanz des Organismus im spezifischen Jugendzustande vor oder bei beginnender morphologischer Differenzierung, die ihrerseits den somatischen Zustand einleitet.

Das embryonale Plasma am Stammscheitel vermittelt die Akrogenese, d. h. den Neubildungsprozeß an der Stammspitze. Ähnliche, nur schwächere Kappen embryonalen Plasmas finden sich auch an den Spitzen der noch wachsenden Fiedersprosse; sie verlieren sich mit dem Abschlusse des Wachstums, können aber unter Umständen, wenn nämlich die Fiedersprosse zu selbständigen Individuen auswachsen, in „unbegrenzte" akrogenetische Tätigkeit übergehen. Die Spitzen der dünnen Wurzel- und Ausläuferschläuche sind meist mit sehr dichten Pfropfen embryonalen Plasmas erfüllt.

Mit Hilfe eines sehr sorgfältigen Untersuchungsverfahrens, über das im Original das Nähere nachzulesen ist, konnte nun Verf. eine bereits bei Gelegenheit früherer Untersuchungen (vgl. Rdsch. 1888, III, 41) gemachte Wahrnehmung, die von großer theoretischer Bedeutung ist, außer allen Zweifel stellen.

Das embryonale Plasma am Stammscheitel von Bryopsis ist nämlich nicht, wie allgemein angenommen wird, in relativer Ruhe, sondern nimmt in steter, wenn auch langsamer Bewegung an der allgemeinen Wanderung des Plasmas im Algenkörper teil. „Von besonderem Interesse ist dabei die Tatsache, daß die Verschiebungen nicht nur innerhalb des embryonalen Plasmas stattfinden, sondern daß Teile dieses Plasmas sowohl in die somatischen Partien abfließen, als auch aus diesen rekrutiert werden.“ Bei der Beobachtung dieser Vorgänge gewinnt man sehr bald den Eindruck, „daß bei der Wanderung der Ersatz aus den somatischen Teilen den Übergang aus der embryonalen Masse in die somatischen Teile überwiegt, ein Eindruck, der in eingehenderen Schätzungen, Messungen und Zählungen seine exakte Bestätigung findet. Dies ist bei dem überwiegenden Plasmaverbrauch während der Akrogenese ja auch erklärlich, eigentlich selbstverständlich.

Das „Embryonalwerden“ der in den Stammscheitel übertretenden somatischen Plasmaströme erfolgt, soweit die sichtbaren Veränderungen allein in Betracht gezogen werden, sehr einfach. Das somatische Plasma, von mehr wasserheller, durchsichtiger Konsistenz, arm an körnigen Einschlüssen und augenscheinlich sehr wasserreich, schließt neben zahlreichen kleinen Kernen die großen Chlorophyllkörper ein, wobei letztere oft als kleine Höcker nach dem Zellsafte zu vorragen, Die Kerne schwimmen zwischen den Chlorophyllkörpern, wobei die der Membran zugekehrte Fläche der Chloroplasten meist tiefer eintaucht in die Plasmamasse, sich der Membran also mehr nähert als die der Kerne.

Mit dem Eintritt in die Spitze verändert sich das Aussehen des somatischen Plasmas, indem es in gleichem Maße dichter (stärker lichtbrechend) und körniger wird; in gleicher Weise scheinen die Kerne wasserärmer und stärker lichtbrechend zu werden, während die Chloroplasten nicht in gleicher Weise beeinflußt werden, sondern unverändert ihre Dichte beibehalten und deshalb aus der dichteren Masse (wie Holzstücke aus dem Wasser) ausgestoßen werden. Sie bleiben an der freien Oberfläche der embryonalen Masse „schwimmend“ zurück, die embryonale Kappe ist daher kernhaltig, aber chlorophyllfrei“.

Da in den Pflanzen mit zelligem Bau „das embryonale Plasma an den Vegetationspunkten samt den bereits fertig ausgebildeten großen Kernen und den noch rudimentären Chromoplasten unbeweglich festgebannt ist“, so „war nichts natürlicher, als daß man die maßgebende Bedeutung für die Entwicklungsvorgänge am Gipfel dem dort befindlichen embryonalen Plasma zuschrieb, wobei man die Rolle der Kerne oder hypothetischer substantieller Bestandteile des Plasmas für besonders bedeutungsvoll ansah. Die Stetigkeit der Entwicklungsvorgänge harmonierte durchaus mit der Stetigkeit der dort residierenden embryonalen Substanz, der man das Privileg der morphogenen Befähigung ja so weit zugestand, daß man sogar ihre Kontinuität forderte, um die Kontinuität der Entwicklung und damit des Lebens überhaupt zu begreifen.“ Nun zeigen aber die oben geschilderten Beobachtungen an einzelligen Algen, daß die Stetigkeit der Akrogenese durch die Beweglichkeit und Veränderungsfähigkeit des embryonalen Plasmas nicht die mindeste Einbuße erleidet. Die „Rhythmik der Gestaltungsprozesse“ am Stammscheitel (d. i. der abwechselnden Ausbildung von Seitensprossen und nackten Stammabschnitten usw.) und die Reaktion der Pflanze gegen gewisse äußere Reize fordern indessen gebieterisch „eine Stetigkeit, eine Permanenz der rhythmisch sich ändernden oder nach einer gewissen Induktionsdauer lokal in bestimmtem Sinne reagierenden substantiellen Grundlage, wie sie die samt ihren Kernen wandernde Plasmamasse nicht bietet“. Das einzige Organ der Zelle, das dieser Forderung entspricht, ist die hyaline, plasmatische Hautschicht, deren maßgebende Bedeutung für die Reizperzeption, die Ausführung geotropischer und heliotropischer Krümmungen und gewisse Gestaltungsvorgänge Verf. schon in seinen älteren Untersuchungen hervorgehoben hatte. Ihr allein kann daher die entscheidende Rolle in den Gestaltungsvorgängen am Vegetationspunkt zufallen; nur unter ihrer Führung kann sich das embryonale Körnerplasma an der morphogenen Tätigkeit beteiligen.

Wie Herr Noll schon früher dargelegt hat, muß der pflanzliche Organismus ein bestimmtes Wahrnehmungsvermögen für seine Formverhältnisse besitzen, das Verf. als Morphästhesie bezeichnet hat. (Vgl. Rdsch. 1900, XV, 280.) Er ist mittlerweile zu der Ansicht gelangt, daß die Morphästhesie im allgemeinen durch die mit verschiedenem Krümmungsradius wechselnde Kohäsionsspannung innerhalb der Hautschicht vermittelt werde. Die definitive Gestalt des fertigen Organismus oder Organs, bzw. die dabei herrschenden speziellen Spannungszustände lassen sich nach seiner Auffassung gewissermaßen als Faktor in die Entwicklungsvorgänge in dem Sinne einführen, wie etwa die Richtung der Schwerkraft und des Lichtes in die heliotropischen und geotropischen Bewegungsvorgänge; solange jene Gestalt nicht erreicht ist, arbeiten regulative Formreize auf sie hin.

Wenn nun die Hautschicht der eigentliche Bauleiter bei den Neubildungsprozessen ist, welche Rolle fällt dem embryonalen Plasma zu? Während das somatische Plasma vorwiegend Nährstoffe produziert und nur geringe Nahrungsmengen für sich verbraucht, daher auch nicht wesentlich zunimmt, konsumiert das embryonale Plasma lediglich, indem es seine Substanz fortwährend vermehrt. „Das embryonale Plasma, das gleichsam auf dem somatischen schmarotzt, repräsentiert das eigentliche Vermehrungsstadium der plasmatischen Substanz; die embryonalen Gewebe sind mit ihrem dichten, verhältnismäßig wasserarmen Plasma die eigentlichen Bildungsherde der Plasmamasse. Da bei der Akrogenese stets Plasma für die Neubildungen gebraucht und verbraucht wird, so ist der durch seine vorwiegende Konsumptionsfähigkeit und Vermehrungstätigkeit ausgezeichnete

embryonale Zustand dort ein unabweisbares Bedürfnis. Embryonales und somatisches Plasma sind zweierlei Zustände des Plasmas, denen unter anderem verschiedene Fähigkeiten bezüglich der Ernährung und der Vermehrungsfähigkeit innewohnen. Das embryonale Plasma ist dadurch bei anhaltender Gewährung seiner Funktionsbedingung in steter Neubildung begriffen, wie ein ständig unterhaltenes Feuer; es befindet sich in einer Art Lebenstätigkeit, die in sich Altersveränderungen und Rückständigkeit ausschließt, und es kann in der Tat in gewissem Sinne als unsterblich bezeichnet werden, was für Vegetationspunkte, die oft Tausende von Jahren wachstumstätig bleiben, von bedingender Bedeutung ist. Das Embryonalwerden somatischen Plasmas ist also ein Prozeß, der letzteres den somatischen Altersveränderungen entzieht, der demnach wohl auch als eine Art physiologischer „Verjüngung" bezeichnet werden kann."

Diese Anschauung macht eine Änderung der Terminologie wünschenswert. Verf. bezeichnet daher das embryonale Plasma, um seine physiologische Bedeutung für die spezifische Ernährung und Selbstvermehrung zu charakterisieren, als Plasma in idiotrophem, auxetischem Zustand oder als Auxanoplasma, das somatische Plasma dagegen, das die Arbeit der mittelbaren Nährstoffaufnahme, Zubereitung und Lieferung zu leisten hat, als allotrophes oder ergastisch tätiges Plasma (als Ergasto- oder Ergatoplasma). „Die Hautschicht ist allein derjenige Teil, der den Namen des eigentlich embryonalen oder morphotischen Plasmas verdient." Je mehr das auxetische Plasma vom Vegetationsscheitel fortrückt, um so mehr nimmt es wieder ergastischen Charakter an; sobald es aber wieder an anderer Stelle einem Vegetationspunkt nahe rückt, wird es von neuem auxetisch. „Wird die Akrogenese, wie bei Stammdornen, mit der begrenzten Weiterentwicklung eingestellt, so verliert auch das »embryonale« Plasma seine Konsumptions- und Vermehrungsfähigkeit, damit aber auch seine ewige Jugend und Unsterblichkeit und geht in absterbendes Dauergewebe über. Wirkt man aber korrelativ darauf ein, daß das begrenzte Wachstum des Dorns in das unbegrenzte eines beblätterten Laubsprosses übergeht, dann bleibt mit der veränderten Entwicklungstendenz sein Vegetationspunkt unbegrenzt embryonal. Das zeigt, daß auch bei den Pflanzen mit zellulärem Bau das auxetische Plasma nicht aus eigener Macht im auxetischen Zustande verharrt, sondern daß dieser abhängig ist von einer höheren Instanz, den (in der Morphästhesie gegebenen) Gestaltungsgesetzen des Pflanzenkörpers, deren Dominanten,[1]) wie aus der Beobachtung der Siphoneen unzweideutig hervorgeht, in der Hautschicht ihren Sitz haben ..... Wenn man oft sagen hört, die embryonale Substanz sei unsterblich, so ist das also nicht völlig zutreffend. Das eigentlich Unsterbliche ist der nimmer ganz erlöschende, höchstens rhythmisch in seiner Intensität oder Örtlichkeit wechselnde Gestaltungstrieb oder — wenn man dieses Wort wegen seiner Vergangenheit, d. h. seinen Beziehungen zur „Lebenskraft" vermeiden will, — die nimmer erlöschende morphogene Tätigkeit der Organismen. Das auxetische Plasma steht nur zeitweise, jahre-, jahrzehnte-, jahrhunderte- oder, wie in den Sequoien, jahrtausendelang im Dienste dieses Unvergänglichen.

„Das Fortgleiten der in auxetischen Zustand versetzten Plasmamasse unter dem Scheitel der Siphoneen her beweist andrerseits, daß dieselbe nicht der Träger besonderer initiativer, formbildender Stoffe sein kann. Lehren, wie die Sachssche über Stoff und Form, und andere ähnliche Vorstellungen sind damit ganz unvereinbar; denn dieselbe auxetische Plasmamasse, die eben in dem Stammscheitel ihren Dienst verrichtete, kann bald darauf einen Wurzelscheitel füllen. Diese Plasmamasse muß also im strengsten Sinne des Wortes äquipotentiell bleiben, sie kann an sich in keiner Weise spezifisch determiniert sein. Spezifisch determiniert sein kann nur der stabile, am Bildungsherde permanent verharrende Teil des Plasmas, also die Hautschicht."

Es drängt sich nun noch die Frage auf, welche Rolle denn die Kerne bei diesen Entwicklungsvorgängen spielen?

„Die Beweglichkeit und das Fortgleiten der Kerne unter dem akrogenetisch tätigen Stammscheitel der Siphoneen lehrt da nur eins mit Nachdruck, daß nämlich alle die Vorstellungen, die man mit der permanenten Anwesenheit zahlreicher Kerne am Vegetationsscheitel der Zellulären verknüpft hat, keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben können. Dies trifft auch für alle jene Spekulationen zu, die aus der bestimmten Orientierung der Zellkerne zu den Neubildungsorten abgeleitet wurden, so die von Haberlandt seinerzeit im Anschluß an die Nägelische Idioplasmahypothese betonte Notwendigkeit, daß der Kern stets in größerer oder geringerer Nähe jener Stelle zu finden sein müsse, wo spezifische Wachstumsvorgänge einzuleiten sind. Die von Haberlandt so häufig beobachtete, von Tangl und Nestler auch bei traumatischen Umlagerungen der Protoblasten[1]) beschriebene Orientierung des Kerns hat sicher eine besondere Bedeutung. Die Wanderung der in den Plasmaströmen treibenden Kerne unter dem Vegetationsscheitel der Siphoneen deutet aber doch darauf hin, daß ihnen, wenigstens hier, keine Aufgabe in dem von Haberlandt angenommenen Sinne zufallen kann." Auch Pfeffer hebe hervor, daß der Zellkern durchaus nicht immer denjenigen Orten genähert sei, an welchen ein besonders lebhaftes Hautwachstum stattfindet, und daß nach Townsend die Verbindung durch einen sehr dünnen Plasmafaden genüge, um die nötige Wechselwirkung mit dem Kerne herzustellen.

Auch in den Zahl-, Größe- und Masseverhältnissen

[1]) Dieser Begriff ist von Reinke eingeführt worden. Ref.

[1]) „Protoblast" im Sinne v. Köllikers gleichbedeutend mit Energiden. Anm. d. Verf.

der Zellkerne im auxetischen Plasma findet Verfasser keine Momente für eine andere Auffassung bezüglich der Rolle, die sie bei den Neubildungsprozessen spielen. Dennoch will er diese Rolle nicht als nebensächlich betrachtet wissen, indem er daran erinnert, daß sich die Zellkerne im embryonalen Gewebe niemals (wie etwa die Leukoplasten) in rudimentärer Organisation vorfinden, sondern in den jüngsten Teilen bereits ihre volle, fertige Organisation und dabei auch wohl ihre volle Funktionsfähigkeit besitzen. Auch lehre eine große Reihe wichtiger Tatsachen, daß der Zellkern für verschiedene Spezialfunktionen der Zelle, wie auch für die Qualität der Vererbungsmerkmale von wesentlichster Bedeutung sei. „Er wird, wie beispielsweise die Membranbildungsprozesse, so auch andere Fähigkeiten und Eigenschaften des Plasmas direkt oder indirekt, und zwar, wie das für die Membranbildung nachgewiesen werden konnte, auf größere Entfernungen hin, und auch wohl selbst durch zarte Plasmastränge hindurch, maßgebend beeinflussen können. Auf dem Wege mittelbarer Beeinflussung der Qualitäten der Hautschicht wird ihm also eine spezifisch ausschlaggebende Einwirkung auf die erblichen Gestaltungsvorgänge vollkommen gesichert sein, derart, daß die bei den Siphoneen gewonnenen Ergebnisse über die unmittelbare Rolle der Hautschicht sich vollkommen vereinigen lassen mit der aus anderen Tatsachen abzuleitenden, hervorragenden, mittelbaren Bedeutung der Zellkerne."

„Es wäre", so schließt Herr Noll seine Ausführungen, „ebenso einseitig, alle an den nichtzellulären Siphoneen gewonnenen Einblicke und Ergebnisse samt und sonders nun auch auf die der Zahl nach bei weitem vorherrschenden zellulären Gewächse übertragen zu wollen, wie es umgekehrt mit der Verallgemeinerung der an letzteren gewonnenen Anschauungen der Fall war. Beide stellen verschiedene Bautypen mit verschiedenen histologischen und physiologischen Einrichtungen und Bedürfnissen dar. Trotzdem werden die allgemeinen und grundsätzlichen Lebenserscheinungen der lebendigen Substanz in beiden wohl dieselben sein und in der relativen Freiheit, wie sie der nichtzelluläre Bau gewährt, zum Teil unverfälschter und unverhüllter zum Ausdruck kommen als in der Beschränkung des zellulären Baues." F. M.

Philip Ely Robinson: Der elektrische Widerstand loser Kontakte und Resonanzversuche mit dem Kohärer. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 754—796.)

Um einen Beitrag zur besseren Kenntnis der Kohärerwirkung zu liefern, hat der Verf. auf Anregung des Herrn Drude eine Untersuchung des elektrischen Widerstandes loser Kontakte ausgeführt im Anschluß an die Versuche von Guthe und Trowbridge (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 319), welche gefunden hatten, daß die Potentialdifferenz an den Enden des Kohärers (den Berührungsstellen der Leiter) bei genügender Stromstärke einen konstanten Wert besitzt, der von der weiteren Steigerung des Stromes oder Änderung der elektromotorischen Kraft nicht abhängt, für die verschiedenen Metalle verschieden und bei Anwesenheit mehrerer Kontakte der Zahl derselben proportional ist; bei einer kleineren elektromotorischen Kraft, als dieser als „kritisch" bezeichneten Potentialdifferenz entsprach, trat eine Kohärerwirkung nicht ein. Herr Robinson bediente sich bei seinen Versuchen eines einfachen Kontaktes zwischen zwei in Fäden hängenden Metallstäben mit abgerundeten Enden, deren elektrischer Widerstand bei verschiedenen angelegten elektromotorischen Kräften und verschiedenen Drucken der Stabenden gegeneinander gemessen wurde. Die ersten Messungen wurden mit Stahlstäben gemacht und zeigten, daß bei wachsender Potentialdifferenz der Eintritt der Kohärerwirkung sich durch ein plötzliches Absinken des Widerstandes markiert; es wurde sodann das Verhalten der Kohärer vor Eintritt der Kohärerwirkung und nach Eintritt derselben, auch für mehrere andere Metalle und nach Einschaltung mehrerer Kontaktstellen hintereinander, nicht allein für Gleichstrom, sondern auch für elektrische Wellen untersucht. Hieran schlossen sich in Berücksichtigung der Zwecke der drahtlosen Telegraphie Versuche über Resonanz des Kohärers und schließlich einige Beobachtungen über die Wirkung des Schalles auf den losen Kontakt.

Die erhaltenen Resultate werden vom Verf. in folgende Sätze zusammengefaßt:

Vor dem Eintritt der Kohärerwirkung besteht der Widerstand eines Kohärers in dem Widerstand einer zwischen den Kohärerenden liegenden, schlecht leitenden und unvollkommen elastischen Zwischenschicht, die zeitliche Nachwirkung zeigt. Die Zwischenschicht besteht gewöhnlich aus einer die Kontaktstellen bedeckenden Oxydschicht. Legt man eine Potentialdifferenz, die kleiner als die kritische Spannung ist, an die Kohärerenden an, so findet eine elektrostatische Anziehung zwischen den letzteren statt, durch welche die Dicke der Oxydschicht und somit der Widerstand verkleinert wird. Wird die Potentialdifferenz weggenommen, so dehnt sich die Oxydschicht elastisch wieder aus, und der Kohärerwiderstand kehrt fast zu seinem Anfangswert zurück. In diesem Gebiete besteht eine lineare Beziehung zwischen der angelegten Spannung und dem Kohärerwiderstand.

Ist die angelegte Potentialdifferenz größer als die kritische Spannung, so erfolgt Kohärerwirkung, die mechanische Festigkeit der Zwischenschicht wird überwunden, und die metallisch leitenden Kohärerteile werden in Berührung gebracht. Der Kohärerwiderstand fällt daher auf einen kleinen Widerstand, den er dauernd behält. Die Größe der kritischen Spannung hängt ab vom Drucke der Kontaktstellen aufeinander, von der Natur und von der Dicke der Zwischenschicht. Beim Eisen z. B. mit Oxydschicht an der Kontaktstelle variierte die kritische Spannung zwischen 0,25 und etwa 1 Volt. Der Widerstand beim Eintritt der Kohärerwirkung fällt auf einen solchen Wert, daß die Spannung an den Kohärerenden sich auf einen Gleichgewichtswert einstellt, der erst nach einiger Zeit erreicht ist. Die Anlegung einer größeren Spannung bewirkt ein weiteres Sinken des Kohärerwiderstandes, so daß die Gleichgewichtsspannung sich wieder einstellt. „Die Gleichgewichtsspannung hat für jedes Metall einen charakteristischen konstanten Wert."

Besteht der Kohärer aus mehreren hintereinander liegenden Kontaktstellen, so ist die entsprechende Gleichgewichtsspannung der Zahl derselben proportional, die kritische Spannung dagegen nicht.

Einfallende elektrische Wellen verursachen eine Kohärerwirkung, die in ihrer Natur der durch einen Gleichstrom hervorgerufenen Wirkung vollkommen gleich ist. Durch wiederholte Beanspruchung des Kohärers auf Kohärerwirkung mittels elektrischer Wellen wird der Kohärer ermüdet, d. h. er reagiert weder so regelmäßig, noch so stark wie am Anfang. Diese Ermüdung liegt nach Verfassers Vermutung in einer Verstärkung der Oxydschicht.

Eine Empfängerleitung, die einen Kohärer enthält, hat eine bestimmte Eigenschwingung. Der Kohärer wirkt dabei als Leiter oder als sehr große Kapazität, selbst wenn er nur eine sehr kleine Kontaktfläche hat. Es ist

danach möglich, Erreger- und Empfängerleitung in Resonanz zu bringen. Die Resonanz wird um so schärfer, je kleiner die Dämpfung der Eigenschwingungen des Empfängers und des Erregers ist.

Kohärerwirkung kann auch durch Schall und auf mechanischem Wege hervorgerufen werden, nicht aber in so starkem Grade, wie auf elektrischem.

F. Giesel: Über Polonium und die induzierende Eigenschaft des Radiums. (Berichte d. deutsch. chemischen Gesellsch. 1903, Jahrg. XXXVI, S. 2368—2370.)

Nach Marckwald (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 406) erlangt metallisches Wismut in einer salzsauren Lösung von radioaktivem Wismut in hervorragender Weise die Fähigkeit, wie das Polonium α-Strahlen auszusenden, und ein auf dem Wismut entstehender Niederschlag wurde von ihm für metallisches Polonium gehalten. Herr Giesel hat mit seinen Präparaten die erste Beobachtung bestätigt, hingegen hat er auf dem Wismut keine Spur eines Niederschlages entdecken können, so daß die Aussicht, auf diesem Wege genügende Mengen des Elementes zu erlangen, eine sehr geringe war. Verf. suchte daher auf anderem Wege zur Erforschung der Natur des Poloniums zu gelangen.

In eine Lösung von 0,01 g Radiumbromid in 1 cm³ angesäuertem Wasser legte er ein frisch abgespaltenes Wismutstückchen und fand, daß es nach 1 bis 2 Tagen intensiv α-Strahlen, aber keine β-Strahlen aussandte, auch nachdem höchst sorgfältig jede Spur von Radiumsalz entfernt war. Sorgfältig gereinigter und ausgeglühter Platindraht und gleiches Palladiumblech erlangten in der Lösung die gleiche Aktivität, nur in bedeutend geringerem Grade. Auch der Teil eines mit seinem Ende in die Radiumlösung getauchten Platindrahtes, der oberhalb der Lösung nur mit Luft in Berührung gewesen, war deutlich aktiv.

Die so dem Wismut, Palladium und Platin durch Radium künstlich mitgeteilte α-Strahlung ließ, soweit beobachtet, keine Abnahme mit der Zeit erkennen. Sie unterscheidet sich hierdurch von der durch Induktion erzeugten Aktivität, die mit der Zeit sehr schnell abklingt.

Die bei diesen Versuchen in die Lösung gegangenen geringen Spuren von Wismut bzw. Palladium wurden ausgefällt und gaben auch nach übermäßigem Auswaschen starke β-Strahlung; ob und in welchem Grade diese Strahlung konstant ist, soll weiter untersucht werden.

Schließlich bestätigt Herr Giesel noch die Curiesche Beobachtung einer Wärmeentwickelung des Radiums durch folgenden einfachen Versuch: Senkt man in eine Glasflasche mit 0,7 g Radiumbromid ein Thermometer, so steigt es in kurzer Zeit um 5° über die Temperatur der Umgebung und behält diese Temperatur, solange es in der Flasche weilt. Über einer mit einem Glimmerblatt verschlossenen Kapsel, die 0,3 g Radiumbromid enthält, zeigt das gegen Luftströmung geschützte Thermometer eine Temperaturzunahme von fast 2°.

E. Fischer: Synthese von Derivaten der Polypeptide. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1903, Jahrg. XXXVI, 2094.)

E. Fischer und **E. Otto:** Synthese von Derivaten einiger Dipeptide. (Ebenda, S. 2106.)

In den Proteinstoffen sind die Aminosäuren höchstwahrscheinlich als Anhydride nach Art der Säureamide miteinander verbunden. Die Bemühungen des Herrn Fischer gingen nun dahin, einfache Anhydride der Aminosäuren synthetisch darzustellen. Der erste Schritt in dieser Richtung war die Gewinnung des Glyzylglyzins $NH_2CH_2CO.NH.CO.CO_2H$ aus dem Glyzynanhydrid durch Aufspaltung mit Säuren. Um an dieses ein drittes Molekül einer Aminosäure anzuheften, mußte die leichtveränderliche Aminogruppe durch Einführung der Karboxäthylgruppe festgelegt werden, und die so erhaltene Verbindung, Karbäthoxylglyzylglyzin konnte dann in Form ihres Esters mit anderen Aminosäureestern durch bloßes Erhitzen kombiniert werden. Auf diesem Wege gelang es Verf., den Karbäthoxyldiglykylleuzinester $C_2H_5O_2C.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO.NH.CH.(C_4H_9)CO_2.C_2H_5$ darzustellen. Da die weitere Fortsetzung der Synthese auf Schwierigkeiten stieß, arbeitete Herr Fischer eine neue Methode aus, die im folgenden skizziert werden soll.

Bisher war es nicht gelungen, die gewöhnlichen Aminosäuren in die entsprechenden Säurechloride zu verwandeln; nach Einführung der Karboxäthylgruppe jedoch gelang dies mit Hilfe von Thionylchlorid. Das Karbäthoxylglyzin wird durch gelindes Erwärmen mit Thionylchlorid glatt in das Chlorid umgewandelt, und dieses reagiert dann mit den Estern der Aminosäuren schon bei niederer Temperatur. Dieses Verfahren läßt sich nun auf die komplizierten Systeme anwenden. Wird z. B. Karbäthoxylglyzylglyzin mit Thionylchlorid behandelt, so entsteht ein Chlorid, das mit Glyzylglyzinester eine Verbindung gibt, die vier Moleküle anhydridartig verkuppelt enthält: $C_2H_5O_2C.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO_2.C_2H_5$. — Durch Verseifung erhält man aus dieser Verbindung, die Herr Fischer Karbäthoxyltriglyzylglyzinester nennt, Säuren, und durch Ammoniak läßt sich auch in eine derselben leicht die Amidgruppe einführen.

„Es liegt auf der Hand, daß man mit Hilfe des gleichen Verfahrens zahllose Kombinationen durch Verwendung der verschiedenen Aminosäuren bereiten kann, und wenn man noch die Diamino- und Oxyaminosäuren heranzieht, so werden meiner Ansicht nach Produkte zum Vorschein kommen, die mit den natürlichen Peptonen schon manche Ähnlichkeit besitzen.“ Das fremde Element darin, das Karbäthoxyl, bzw. in den freien Säuren das Karboxyl, das an den Stickstoff gebunden ist, konnte bis jetzt nicht als Kohlensäure abgespalten werden, da diese hier auffallend fest haftet, und es muß noch ein besonderes Verfahren aufgefunden werden, um sie ohne tiefgreifende Veränderung des Moleküls zu entfernen.

Einen ganz anderen Weg zur Darstellung der Polypeptide haben die Herren Fischer und Otto in der zweiten Arbeit eingeschlagen. Chlorazetylchlorid vereinigt sich mit Alaninester sehr leicht zu Chlorazetylalaninester; wird dieses Produkt mit alkoholischem Ammoniak behandelt, so wird das Chlor durch Amid ersetzt, man erhält aber, da gleichzeitig Alkoholabspaltung und Ringschluß eintritt, das Glyzinalaninanhydrid, das erste aus zwei verschiedenen aliphatischen Aminosäureresten zusammengesetzte Diazipiperazin. Dieses Verfahren, auf den Glyzylglyzinester angewendet, gab zunächst den Chlorazetylglyzylglyzinester und daraus durch vorsichtige Verseifung das Chlorazetylglyzylglyzins ($Cl.CH_2.CO.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO_2H$). Wird dieses schließlich mit konzentriertem, wässerigem Ammoniak erwärmt, so erhält man kein Diazipiperazinderivat, sondern das Tripeptid $NH_2.CH_2.CO.NH.CH_2.CO.NH.CH_2.CO_2H$. „Diese Reaktion, die für die Synthese von Tripeptiden der verschiedensten Art viele Aussicht besitzt, soll noch eingehend untersucht werden.“ P. R.

A. Auerbach und **H. Friedenthal:** Über die Reaktion des menschlichen Harnes unter verschiedenen Ernährungsbedingungen und ihre quantitative Bestimmung. (Arch. für Anat. und Phys. Physiol. Abteilung 1903. S. 397—411.)

In einer früheren Mitteilung (Rdsch. 1902, XVII, 228) hatte Herr Friedenthal darauf hingewiesen, daß alle tierischen und pflanzlichen Gewebe nicht alkalisch, sondern neutral oder schwach sauer reagieren und daß auch das Blutserum unter die neutralen Flüssigkeiten zu rechnen sei, da seine Alkaleszenz nicht einmal die einer 0,00001 Normalalkalilösung erreicht. In der vorliegenden Arbeit wurde der Harn in dieser Richtung untersucht, wobei die Ermittlung der wahren Reaktion insofern

weniger Schwierigkeiten bietet als bei den anderen organischen Flüssigkeiten, da der Harn eiweißfrei ist und alle dem Blutserum eigentümlichen Reaktionsverhältnisse ebenfalls aufweist.

Die erste Frage, die sich Verff. vorlegten, war, welcher Indikator bei der Harntitrierung in Verwendung kommen könne, wenn man bedenkt, daß der Harn sowohl schwache Säuren, wie CO_2 und H_3PO_4, in erheblichen Mengen, als auch eine ziemlich schwache Base, das Ammoniak, wenn auch in sehr geringen Mengen, enthält. Untersucht man die Reaktionen eines beliebigen Harnes durch Zusatz von verschiedenen Indikatorflüssigkeiten, nämlich von Phenolphtalein, Lackmus und Methylorange, als Vertreter dreier Indikatorentypen, einer sehr schwachen, einer mittelstarken und einer verhältnismäßig starken Säure, so findet man, daß jeder unzersetzte Urin von Menschen oder einem Tiere gegen Phenolphtalein neutral oder sauer reagiert, Lackmustinktur rötet oder bläut, durch Methylorange dagegen als ausgesprochen alkalisch angegeben wird. Trotz dieser widersprechenden Angaben, die auf die Anwesenheit schwacher Säuren zurückzuführen sind, kommt man zu befriedigenden Resultaten, wenn man sich vor Augen hält, daß die Frage nach der wahren Reaktion des Harnes — welche von der Konzentration der H- bzw. OH-Ionen abhängt — scharf zu trennen ist von der Frage nach seinem Säure- bzw. Alkalibindungsvermögen, d. h. nach der Anzahl Alkali- und Säuremolen, die nicht durch starke Säuren bzw. starke Basen neutralisiert sind. Die letzteren Werte, die Verff. als „maximale Säure- bzw. Basenbindungsvermögen" bezeichnen, kann man an derselben Harnmenge in der im Original näher beschriebenen Weise nacheinander durch Titration gegen Phenolphtalein und darauf gegen Methylorange bestimmen. Über die wahre Reaktion des Harnes wird aber durch diese Methode nichts ausgesagt, denn unter wahrer Reaktion versteht man die im Liter vorhandene, absolute Menge an Wasserstoff- oder Hydroxylionen unter Angabe desjenigen Ions, welches an Menge in der Flüssigkeit überwiegt. Sind die H^+-Ionen in Überzahl, so ist die Flüssigkeit sauer, sind es die OH^--Ionen, so reagiert die Flüssigkeit alkalisch, und sind in einer Lösung die Mengen von H^+- und OH^--Ionen gleich, wie im reinsten Wasser, so reagiert die Lösung neutral. Da jedoch jede wässerige Lösung stets freie H^+-, wie freie OH^--Ionen enthält und auch alle Methoden zur Bestimmung der Konzentration an OH^-- bzw. H^+-Ionen notwendig mit gewissen Fehlern behaftet sind, schlagen Verff. vor, solche Lösungen als neutrale zu bezeichnen, bei welchen die Mengen an H^+- oder OH^--Ionen im Liter 1×10^{-6} nicht überschreiten; die mit mehr H^+-Ionen sind dann als sauer, die mit mehr OH^--Ionen als alkalisch zu bezeichnen. Welcher Indikator gibt nun den wahren Wert der Reaktion? Lackmuspapier, das früher allgemein angewendet wurde, kann als kohlensäureunempfindlicher Indikator nicht zur Titrierung von Harn benutzt werden; auch Methylorange ist ungeeignet, da dieses als eine starke Säure neutrale Lösungen (wie Wasser) und auch schwach saure, z. B. Lösungen eines kohlensauren Salzes, bei Anwesenheit eines Überschusses an freier Kohlensäure fälschlich als alkalisch anzeigt. Nur eine sehr schwache Säure — das Phenolphtalein — wird also die wahre Reaktion des Harnes genau anzeigen, und die Prüfung mit diesem Indikator an menschlichem Urin ergab in allen Fällen schwach saure oder neutrale Reaktion, niemals aber eine alkalische, selbst dann nicht, wenn zu rein vegetabilischer Diät große Mengen von Natriumbikarbonat hinzugefügt wurden. Erst bei gefaultem, durch Mikroorganismen zersetztem Urin zeigte sich eine durch Phenolphtalein nachweisbare Alkaleszenz. Auch bei Untersuchungen an Herbivoren kamen Verff. zu demselben Resultate; so war die Reaktion des Kaninchenharnes bei Kaninchen, die 14 Tage lang nur Kohl als einziges Futter erhalten hatten, neutral.

Diese auf kolorimetrischem Wege erhaltenen Resultate erfuhren eine Bestätigung, als Verff. die Verseifungsgeschwindigkeit von Äthylazetat zur Messung der Konzentration an OH-Ionen im Urin benutzten. In keinem Versuche, bei welchem unzersetzter Urin verwendet wurde, konnte eine Spaltung des Äthylazetats nachgewiesen werden, jeder gefaulte Urin hingegen bewirkte eine merkliche Äthylazetatspaltung schon innerhalb zweier Stunden. „Es mag von Wichtigkeit erscheinen, daß dem Harn keine andere Reaktion zukommt als allen anderen Geweben und den meisten Sekreten, unter welchen nur Magen- und Pankreassekret eine Ausnahmestellung einzunehmen scheinen, während die übrigen neutral oder spurweise sauer reagieren." P. R.

J. B. Farmer, J. E. S. Moore und **Miß L. Digby**: Über die Cytologie der Apogamie und Aposporie. 1. Vorläufige Mitteilung über Apogamie. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 453—457.)

Die als Apogamie und Aposporie bezeichneten Erscheinungen bestehen darin, daß eine der beiden Generationen, die bei den Farnen miteinander abwechseln, unmittelbar aus der andern ohne Dazwischenkunft von Eizelle bzw. Spore hervorgehen kann. Nun weiß man, daß die sexuelle Generation, das Prothallium, aus Zellen besteht, die nur die halbe Zahl der Chromosomen besitzen, die für die ungeschlechtliche (die beblätterte Pflanze) charakteristisch sind. Es war daher von großem theoretischen Interesse, festzustellen, wie sich die Zellen bei der Apogamie und Aposporie verhalten.

Die Untersuchungen der Verff. über die Apogamie, d. h. die Bildung beblätterter Farnpflanzen unmittelbar aus dem Prothallium (ohne Sexualvorgang) wurden an Nephrodium pseudo-mas, var. polydactylum ausgeführt, bei dem die Apogamie normal auftritt. Untersucht man sehr junge Prothallien, bevor apogame Bildungen vorhanden sind, so sieht man, daß nicht selten Zellen mit zwei Kernen auftreten. In solchen Fällen findet man aber immer, daß eine der an die zweikernige Zelle anstoßenden Zellen keinen Kern besitzt. Wie die Verff. nachweisen konnten, tritt der Kern aus der einen Zelle durch die Wandung in die andere über. Mehrmals konnten Kerne beobachtet werden, die im Begriffe waren, durch die Zellwand zu treten; in anderen Fällen war der Weg, auf dem sie hindurchgegangen waren, deutlich als eine Perforation sichtbar, durch die sich ein die beiden Zellen verbindender Cytoplasmastrang zog. Wenn der Wanderkern in die Nachbarzelle eingetreten ist, verschmilzt er zuweilen sogleich mit dem schon dort vorhandenen Kern; oft aber bleiben die beiden Kerne einige Zeit mehr oder weniger getrennt.

Es läßt sich auch feststellen, daß die Kerne der Zellen in der apogamen Region eine viel größere Zahl Chromosomen besitzen als die der gewöhnlichen Prothalliumzellen. Eine genaue Zählung ist schwierig; es scheinen hier 40, dort 80 vorhanden zu sein.

Die Verff. betrachten den ganzen Vorgang als eine Art unregelmäßiger Befruchtung. Die Verdoppelung der Chromosomen ist analog derjenigen bei der Verschmelzung von Eizelle und Spermatozoid. Aber anstatt daß nur eine Zelle (die Eizelle) den Ausgangspunkt für die Entwicklung der neuen Generation bildet, wirken bei der Apogamie mehrere Zellen des Prothalliums zur Bildung des Pflänzchens zusammen. Es wird auf den Fall von Actinosphaerium verwiesen, um zu zeigen, daß auch bei niederen Tieren ein von normaler sexueller Verschmelzung nicht unterscheidbarer Vorgang zwischen Schwesterzellen, die erst kurz vorher durch Teilung einer Mutterzelle entstanden sind, auftreten können.

F. M.

August Eichhorn: Entwurf einer Sonnenscheindauerkarte für Deutschland. (Petermanns geogr. Mitteilungen 1903, Bd. XLIX, S. 102—109.)

Neben der Temperatur, Feuchtigkeit und den Niederschlagsverhältnissen muß jedenfalls die Sonnenscheindauer als eins der wichtigsten klimatischen Elemente angesehen werden. Auch der klimatotherapeutische Wert der Sonnenscheindauer steht bei der gegenwärtigen Kenntnis und Wertschätzung des Lichtes als der antibakteriellen Kraft allerersten Ranges außer Zweifel. Es muß daher als ein sehr verdienstvoller Versuch des Verfassers angesehen werden, auf Grund des für Deutschland vorhandenen Materials der Sonnenscheinregistrierungen sog. Isohelien zu zeichnen, d. h. Linien, welche die Orte mit gleicher Sonnenscheindauer miteinander verbinden. So hypothetisch im einzelnen, wie der Verf. selbst zugibt, die Linienführung sein mag, so liefern doch diese Linien den ersten allgemeinen Nachweis, wo in Deutschland die sonnenscheinreichsten und wo die sonnenscheinärmsten Gegenden sind. Schreiber (Abhandlungen des Kgl. Sächs. Meteorol. Instituts, Heft 4) und später Kremser (Das Wetter 1891 und 1895) hatten bereits früher analoge Themata behandelt, jedoch ohne eine kartographische Darstellung zu geben. In dieser Hinsicht ist also die vorliegende Arbeit als etwas Neues anzusehen.

Bekanntlich beruht von den beiden verschiedenen Apparaten, welche zur Messung der Sonnenscheindauer dienen können, der eine auf der kalorischen, der andere auf der chemischen Wirkung des Sonnenlichtes. Die erstere Art von Apparaten (1857 von Campbell erfunden, 1879 von Stokes verbessert) ist jetzt fast ausschließlich in Deutschland in Gebrauch. Es entzünden bei denselben die im Brennpunkte einer Glaskugel gesammelten Wärmestrahlen der Sonne einen in den richtigen Abstand gestellten Stoff; da nun die Lage des Brennpunktes sich mit dem Stande der Sonne ändert, so werden je nach der Tages- und Jahreszeit verschiedene Stellen jenes Materiales zum Glimmen gebracht, und man kann somit aus den angebrannten Teilen auf Zeit und Dauer des Sonnenscheines schließen. Bei den auf der chemischen Wirkung des Sonnenlichtes beruhenden Apparaten dringen die Sonnenstrahlen durch eine schmale Öffnung in eine photographische Dunkelkammer und treffen hier lichtempfindliches Papier je nach der Tageszeit an verschiedenen Stellen, so daß sich schließlich die Zeiten mit und ohne Sonnenschein voneinander unterscheiden lassen.

Die erste der vom Verf. entworfenen Karten bezieht sich auf die mittlere Sonnenscheindauer pro Tag, ausgedrückt in Stunden im Jahre. Es wird dieser Wert also in der Weise gewonnen, daß die Gesamtsonnenscheindauer des Jahres, ausgedrückt in Stunden, durch 365 dividiert wird. Als sonnenscheinreichste Gegend Deutschlands ist nach den vorliegenden Karten die Umgebung von Jena und sodann eine breite Zone im östlichen Deutschland anzusehen, welche sich von Kolbergermünde über Samter nach Leobschütz erstreckt. Wenig steht hinter diesen beiden bevorzugten Gegenden die nordwestliche, sackähnliche Einbuchtung mit den Charakterstationen Meldorf und Celle zurück, sowie die lang ausgedehnte, schmale Fläche, welche im wesentlichen dem oberrheinischen Tieflande entspricht. Beide Gebiete gehen infolge des Herantretens der Mittelgebirge schnell in sonnenscheinärmere Gebiete über. Die Gebirge haben überhaupt einen starken Einfluß auf die Abnahme der Sonnenscheindauer. Das starke Zusammenrücken der Isohelien zwischen Jena, Erfurt und dem Inselsberge wird hieraus erklärlich. Einen ähnlichen Einfluß haben die Sudeten, der Teutoburger Wald, das Weserbergland und der Harz.

Von den verhältnismäßig sonnenscheinarmen Gebieten ist zunächst ein Hauptgebiet mit dem Inselsberg als Zentrum zu erwähnen; es erstreckt sich wenig östlich, aber um so mehr südlich in der Richtung nach Kassel und Uslar zu. Ein zweites sonnenscheinarmes Gebiet befindet sich in der Gegend von Chemnitz, ein drittes um Aachen, was vielleicht aus der Nähe der Eifel zu erklären ist. Die Küsten haben im allgemeinen etwas mehr Sonnenschein als das Binnenland. Eine besonders große Einbuße an Sonnenschein erleiden große und industriereiche Städte, wie Magdeburg, Chemnitz und besonders Hamburg. Auch für Berlin hat Glan nachgewiesen, daß der Lichtverlust in der Stadt etwa viermal so groß ist als in freier Luft. Dies geht allerdings aus den vorliegenden Zahlen nicht hervor, da die Stationen sich hier außerhalb der Stadt ziemlich weit von Fabrikanlagen entfernt befinden.

Außer dieser Karte ist noch eine Karte der Sonnenscheindauer des Winterhalbjahres gegeben, welche ein wesentlich anderes Bild darbietet: Als sonnenärmstes Gebiet fällt hier die westliche Ostseeküste bis nach Hamburg hin auf. Von hier aus nimmt nach Osten und Westen hin der Sonnenschein zu; besonders auffallend ist dies nach Osten hin. Der Verf. erklärt dies durch die große Nebelhäufigkeit an der westlichen Ostsee, welche sich bei gleichzeitig rasch zunehmender Winterkälte nach Osten hin stark vermindert. Sonnenscheinarm ist ferner im Winter die Gegend am Inselsberg und bei Marburg, während die Gegend von Kassel und nordöstlich über den Brocken bis nach Magdeburg hin bereits wieder etwas begünstigter ist. Die größere Begünstigung von Jena tritt auch auf dieser Karte wieder deutlich hervor. Zu den sonnenscheinreichsten Gegenden im Winter gehört das Rheinland, ferner, wie schon erwähnt, die Gegend um Jena und endlich das dem sudetischen Berglande entlang streichende Gebiet, namentlich dessen südwestlicher Teil (Leobschütz). Hervorzuheben ist noch, daß, während im Jahresmittel der Nordosten des Gebietes (Ostpreußen) sich durch reichlichen Sonnenschein auszeichnet, im Winter, wenigstens das Binnenland (Marggrabowa), sich durch Sonnenscheinarmut charakterisiert, was durch die Nebelbildung über der ostpreußischen Seenplatte zu erklären sein dürfte.

Es ist anzunehmen, daß die Isohelien, welche uns die vom Verf. entworfenen Karten darbieten, sich bei Vermehrung des Beobachtungsmaterials noch etwas ändern werden, doch dürfte das allgemeine Bild das gleiche bleiben. Die mühsame Arbeit, die Mittelwerte für den vorliegenden Zweck neu zu berechnen, wird man dem Verf. jedenfalls hoch anrechnen müssen. G. Schwalbe.

Literarisches.

L. Scheidt: Vögel unserer Heimat. Für Schule und Haus dargestellt. 2. Aufl., 247 S., 8. (Freiburg i. B. 1902, Herder.)

Nicht eigentlich ein Lehrbuch will das vorliegende Buch sein, sondern es will durch lebendige Schilderung der Lebensweise unserer heimischen Vögel die Jugend zur Beobachtung anregen und die Freude am Naturleben wach halten. Außer einem kurzen einleitenden Abschnitt, welcher einige allgemeine, Bau und Leben der Vögel betreffende Fragen behandelt, bietet Verf. in systematischer Folge Schilderungen von mehr als hundert einheimischen Vogelarten. Der Standpunkt, den Herr Scheidt bei der Auffassung der Lebensgewohnheiten der Vögel einnimmt, entspricht im wesentlichen demjenigen, den Altum in seinem bekannten Buch „Der Vogel und sein Leben“ vertrat. Auch einige etwas unklare Anschauungen dieses Autors, wie z. B. die von der Harmonie der Vogelstimmen mit dem Charakter der von ihnen bewohnten Örtlichkeiten u. a. m., hat Verfasser adoptiert, wie er auch bei der Erklärung instinktiver Handlungen und Gewohnheiten die Vererbung ausgeschlossen wissen will. So betont derselbe z. B., daß bei der Aufklärung des Problems der Zugstraßen bei Wandervögeln „von Vererbung, Unterweisung, Angewöhnung usw. keine Rede sein“ könne. Die Einzelschil-

derungen, welche sich, wie gesagt, vor allem mit der Lebensweise der Vögel beschäftigen und von einem näheren Eingehen auf Einzelheiten des Körperbaues, soweit diese nicht direkte Beziehungen zur Lebensweise erkennen lassen, meist absehen, sind recht anschaulich gehalten und geben gute Bilder der betreffenden Arten. Beigegeben sind dem Buch acht farbige Tafeln, welche eine Anzahl der besprochenen Vögel gruppenweise in ihrer natürlichen Umgebung zur Darstellung bringen. An diesen Tafeln ist — abgesehen von der in einigen Fällen nicht naturgetreuen Färbung — eins auszusetzen: sie stellen meist so viel Vogelarten zusammengedrängt auf engem Raum dar, wie dies in der Natur niemals vorkommt, zum Teil auch solche, die verschiedene Örtlichkeiten bewohnen. So vielfach dies in Büchern ähnlicher Art zu geschehen pflegt, so ist es vom didaktischen Standpunkt aus nicht zu billigen, wenn z. B. die verschiedenen Meisenarten oder drei Bachstelzen auf einem Bilde vereinigt erscheinen. Auch in dieser Beziehung sollte die Naturtreue gewahrt bleiben. Außer den farbigen Tafeln sind noch eine Anzahl von Textfiguren beigegeben. R. v. Hanstein.

K. Brandt: Nordisches Plankton. 2. Liefg. 76 S., Lex. 8. (Kiel u. Leipzig 1903, Lipsius u. Tischer.)

Über Zweck und Anlage des Werkes, dessen zweite Lieferung hier vorliegt, wurde bereits früher an dieser Stelle berichtet (Rdsch. XVIII, 1903, 14). In derselben Weise, wie dies damals dargelegt wurde, werden in dieser Lieferung die Ctenophoren des in Frage kommenden Gebietes durch Herrn E. Vanhöffen (Kiel), die Schizophyceen durch Herrn N. Wille (Christiania), die Flagellaten, Cyanophyceen, Coccosphaeralen und Silicoflagellaten durch Herrn E. Lemmermann (Bremen) zur Darstellung gebracht. R. v. Hanstein.

E. Tschermak: Methoden und Gesetze der künstlichen Kreuzung. (Separatabdr. aus „Wiener Illustrierte Gartenzeitung", Heft 4, 1903. 11 Seiten.)

Referent hat bereits früher (Rdsch. 1903, XVIII, 241) darauf hingewiesen, daß Herr Tschermak sich bemüht, die Resultate der neuern pflanzlichen Bastardforschung dem Publikum, das sie in der Praxis auszubeuten bestimmt ist, schon jetzt zugänglich zu machen. Diesen Zweck verfolgt er auch mit dem vorliegenden, in der Gartenbaugesellschaft zu Wien am 10. Februar gehaltenen Vortrage, dessen Hauptinhalt das Methodische bildet (sozusagen eine gärtnerische Anleitung zu Versuchen auf diesem an Fehlerquellen und an durch technisches Ungeschick hervorgerufenen Mängeln so reichen Arbeitsgebiete).

Zunächst wird auf die unbedingt nötige Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen der zum Experiment gewählten Pflanze aufmerksam gemacht, sodann werden die nicht in jedem Falle gleichen Vorteile der Freiland- und Topfversuche erwogen. Bei der sich hieran anschließenden Schilderung der zum Ausschluß der Selbstbestäubung vorzunehmenden Kastration sind einzeln die Manipulationen für Weizen, Hafer und Bohnenblüten ausgeführt. Auch die Technik der Bestäubung und die nötigen Schutzvorrichtungen gegen ungewollte Fremdbestäubung finden eingehende Betrachtung. Das kurze Resümee der Mendelschen Gesetze bildet den Schluß des Vortrages. Tobler.

Sohr-Berghaus: Handatlas über alle Teile der Erde. Entworfen und unter Mitwirkung von Otto Herkt herausgegeben von Professor Dr. Alois Bludau. 9. Auflage. 84 Blätter in 30 Lieferungen. (Glogau, Flemming. Lief. 1: 1902.)

Die neue Auflage des alten Sohr-Berghaus hat mit ihren Vorgängerinnen wenig mehr als den Namen gemein; sie stellt sich vielmehr als völlig neue Arbeit hin, in der namentlich zwei Gesichtspunkte festgehalten werden sollen, deren Durchführung für einen Handatlas neu ist. Zunächst sollen — nach dem Prospekt mit einer Ausnahme — sämtliche Karten in flächentreuer Projektion wiedergegeben werden. Herr Bludau geht dabei von der Ansicht aus, daß für die Benutzer der Karten die Vergleichbarkeit der Flächen das wichtigste Erfordernis ist, und man kann ihm wohl darin zustimmen, daß winkeltreue oder mittelabstandstreue Karten nur für besondere Zwecke den Vorzug verdienen. Insbesondere ist das übliche Erdbild in Merkatorprojektion, das ja auch von seinem Erfinder nur für den Gebrauch der Seefahrer ersonnen ward, für die Schätzung der Größenverhältnisse so irreführend, daß seine Verwendung nach Möglichkeit einzuschränken ist. Unter den Projektionen werden die Lambertsche flächentreue Azimutalprojektion und flächentreue Kegelprojektionen bevorzugt. Man kann der Durchführung dieser Reform Erfolg wünschen, wenn sich auch nach den vorliegenden ersten vier Lieferungen noch kein abschließendes Urteil fällen läßt.

Die zweite Neuerung betrifft die Geländedarstellung, und zwar die Wiedergabe der Höhenverhältnisse durch farbige Flächenschichten, die für Schulkarten bereits vielfach üblich geworden ist. Hier soll die Durchführung nun nicht, wie bisher meist, nach ziemlich unsicherem Tasten, sondern bewußt nach physiologischen Gesetzen in der von Peucker befürworteten Spektralfarbenskala erfolgen, so daß vom dunklen Grün der Küstenstriche durch gelbe Töne bis zum lebhaften Rot der Erhebungen über 3000 m eine stetige Reihe sich ergibt. Durch Schraffen wird die plastische Wirkung erhöht. Diese Darstellungsweise schließt sich bei den politisch kolorierten Karten freilich von selbst aus, so daß sie nur bei den Übersichtskarten ganzer Länder und der Erdteile Verwendung findet. Von den Erdteilen liegen Europa und Afrika vor (bei der Karte von Australien ist auf farbige Höhenschichten verzichtet), von den Länderübersichtskarten Großbritannien; sie wirken trefflich plastisch, Großbritannien freilich wegen des vorherrschenden Tieflandes etwas dunkel. Im östlichen Afrika treten die großen Gräben mit ihren erhöhten Rändern besonders gut hervor. Auf Asien und Amerika wird man gespannt sein dürfen; hier muß der Wert der Farbenwahl sich beweisen. Überall ist übrigens das Relief des Meeresbodens in blauen Tönen (je tiefer, desto dunkler) angegeben.

Allerlei angenehme Zutaten bieten die meisten Blätter: die Länge der Parallelgrade, die Größe der Eingrad- oder Fünfgradfelder, die Angabe der Breite oder Länge von außerhalb der Karte liegenden Vergleichsorten. Nebenkärtchen sind zahlreich gegeben, ohne daß der Raum zu ängstlich ausgenutzt wird. Die Karte von Deutschland in acht Blättern, von denen drei vorliegen, will etwas viel geben: außer der politischen Einteilung bis hinab zu den Kreisen mit farbigen Grenzen ist in sehr dankenswerter Weise (nach dem Vorgange der Vogelschen Karte, deren Maßstab 1:500000 jedoch doppelt so groß ist) durch grünes Flächenkolorit der Wald bezeichnet. Hier machen jedoch die rote Farbe der Eisenbahnen und die braunen Doppellinien der Chausseen das Bild zu unruhig.

Einige Worte müssen noch der mit der vierten Lieferung ausgegebenen Karte der Polargebiete gewidmet werden. Sie zeigt nebeneinander die beiden Polkappen bis zum sechzigsten Breitengrad in gleichem Maßstabe und erlaubt so den unmittelbaren Vergleich der am Nordpol und Südpol noch zu erforschenden Gebiete. Eine Fülle von Nebendarstellungen erläutert sinnreich die Tageslänge und die Dauer der Polarnacht in der arktischen (und antarktischen) Zone. Kleine Kärtchen zeigen den Verlauf der Linien gleicher Deklination, sowie die Wärmeverteilung. Vom Südpolargebiet sehen wir freilich nur, daß wir von der Temperaturverteilung noch nichts wissen, während die Januar-, Juli- und Jahresisothermen im Nordpolgebiete trotz ihrer verschiedenen Farbe sich gegenseitig stören.

Überall zeigt sich bei den Karten sorgfältige Arbeit und Selbständigkeit der Gedanken; an die vervielfältigende Technik sind freilich manchmal harte Anforderungen gestellt. Der Atlas hat ein durchaus eigenartiges Gepräge, das man wohl als „modern" bezeichnen kann; der Fortsetzung und Vollendung kann man mit Spannung entgegensehen. —j—

Karl Gegenbaur †.

Nachruf.

Zu den Zweigen der Naturwissenschaft, die ihr Aussehen im Lauf des letzten halben Jahrhunderts wesentlich verändert haben, gehört die vergleichende Anatomie. Wohl hat das Bedürfnis, die Ergebnisse der durch Zerlegung der verschiedensten Tiere gewonnenen Tatsachen zusammenzustellen und zu vergleichen, sich schon den älteren Zootomen aufgedrängt. Cuvier erhob, gestützt auf die gründliche Kenntnis eines sehr umfassenden Tatsachenmaterials, die vergleichende Anatomie zum Range einer Wissenschaft, indem er aus den Summen der Einzelbeobachtungen allgemeine Schlüsse ableitete, deren wichtigster die Erkenntnis von der gegenseitigen Bedingtheit, der Korrelation der Organe war, auf welchem er dann die Lehre von den verschiedenen Typen des Tierreichs aufbaute. Aber dabei blieb diese Verschiedenheit der Typen sowohl, wie die verschiedene Ausbildung der homologen Organe bei den einzelnen Arten etwas Gegebenes, weiterer Erforschung zunächst nicht Zugängliches. Denn wenn auch Cuvier die korrelative Bedingtheit der einzelnen Teile durch die Notwendigkeit des zweckmäßigen Ineinandergreifens ihrer Tätigkeit zu erklären suchte, so mußte doch gerade die Existenz gewisser Typen der Organisation welche trotz aller Abänderung im einzelnen bei den verwandten Tiergruppen immer wieder hervortreten, so lange unverstanden bleiben, als man sich nicht mit dem Gedanken einer wirklichen Stammesverwandtschaft der Organismen vertraut gemacht hatte. Gerade gegen diesen aber verhielt sich Cuvier bekanntlich ablehnend. Und auch die vergleichend-anatomischen Werke, die in der ersten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts erschienen sind, enthalten — soweit sie auf wissenschaftlich sicherer Basis stehen — im wesentlichen nur eine nach bestimmten Prinzipien geordnete und gesichtete Übersicht über eine mehr oder minder große Zahl einzelner Tatsachen. Es würde einen völligen Mangel an objektivem Urteil verraten, wollte man deshalb die Arbeiten jener Forscher als minderwertige Leistungen einschätzen. Noch heute sind manche dieser Werke — es sei nur an das Lehrbuch von Siebold und Stannius und an Meckels umfangreiches System der vergleichenden Anatomie erinnert — als Nachschlagewerke von Bedeutung; und vor allem ist nicht zu vergessen, daß ohne das reichhaltige und ausgedehnte Material an sorgfältig beobachteten Tatsachen, welches in jenen Werken niedergelegt ist, die gewaltige Fortentwicklung der Wissenschaft in der Folgezeit nicht möglich gewesen sein würde. Ebensowenig ist jedoch zu verkennen, daß die Wissenschaft der vergleichenden Anatomie seitdem durch die Entwicklungslehre in ganz neue Bahnen gelangt ist, daß erst im Lichte dieser Lehre eine Fülle bis dahin einem tieferen Verständnis unzugänglicher Einzeltatsachen ihre richtige Würdigung finden konnten, so daß heutzutage nicht mehr die einzelnen Tatsachen, sondern die allgemeinen Gesichtspunkte, zu denen sie uns führen, im Vordergrunde des wissenschaftlichen Interesses stehen.

Man pflegt wohl als den Beginn dieser neuen Periode in der Entwicklung der biologischen Wissenschaften das Erscheinen von Darwins „Origin of species" zu betrachten. Dies ist jedoch nicht ganz zutreffend. Eine Lehre von so weittragender Bedeutung hätte nicht so rasch an Boden gewinnen, nicht in verhältnismäßig so kurzer Zeit so vielseitigen Widerstand überwinden können, wenn nicht schon damals eine Reihe von Forschern ähnlichen Anschauungen nahe gestanden hätten.

In der Tat finden wir in der biologischen Literatur jener Zeit auch schon vor dem Erscheinen des genannten Werkes vielfache Bestätigung dafür, daß der Gedanke der Stammesverwandtschaft der Organismen damals sozusagen in der Luft lag. Wenn Rütimeyer (vgl. Rdsch. 1896, XI, 129) zunächst diese Verwandtschaft noch als eine bloße Formenverwandtschaft, ähnlich der der Kristalle desselben Systems angesehen wissen wollte, während Viktor Carus (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 245) schon einige Jahre früher mit einigem Vorbehalt den Satz aussprach, daß man wohl in den Organismen der ältesten Formationen die Urahnen der jetzigen Lebewelt erblicken könne, hatte bereits im Jahre 1851 in Würzburg ein junger Doktorand der Medizin als Thema für die damals dort übliche „quaestio promovendi" die Veränderungen der Pflanzenwelt und die Unbeständigkeit gewisser Pflanzenarten erwählt und — zunächst nur für die Pflanzen, da ihm für die Tierwelt noch kein ausreichendes Tatsachenmaterial zur Verfügung stand — den Satz verfochten, daß die Unbeständigkeit mancher Arten auf eine Umbildungsfähigkeit derselben im Laufe längerer Zeiträume hindeute, daß dieselben sich aus anderen, früheren Arten entwickelt haben.

Dieser junge Mediziner, dem als Opponent Albert v. Kölliker entgegentrat, war Karl Gegenbaur. Der Entwicklungslehre, für die der 25jährige Doktorand eintrat, hat derselbe später in fünfzigjähriger, außerordentlich fruchtbarer Forscherarbeit sowohl durch exakte Beobachtungen, als durch geistvoll entwickelte Theorien wichtige, neue Stützen zugeführt. Die vergleichende Anatomie, die er von Anfang an zu seinem Arbeitsgebiet wählte, aus einer Sammlung von einzelnen Tatsachen mehr und mehr zu einer wissenschaftlichen Morphologie des Tierkörpers auszugestalten, war sein Ziel, das er stets im Auge behielt, und wenn es der Wissenschaft gelang, sich diesem Ziel um ein gutes Stück zu nähern, so kommt Gegenbaur hierbei ein hervorragendes Verdienst zu.

Von seinem wissenschaftlichen Bildungs- und Werdegang hat der Verstorbene uns in der vor wenigen Jahren erschienenen kleinen Schrift: „Erlebtes und Erstrebtes" (Rdsch. 1902, XVII, 218) ein anschauliches Bild gezeichnet. Einer alten, seit Ende des 17. Jahrhunderts in der Umgegend von Fulda ansässigen Beamtenfamilie entstammend, wurde Karl Gegenbaur am 21. August 1826 als ältester von sieben Geschwistern zu Würzburg geboren. Von den Geschwistern sind nur zwei, ein Bruder und eine Schwester, zum reiferen Alter gelangt; ersterer starb in jungen Jahren während der Vorbereitung für die akademische Laufbahn als Chemiker; auch die Schwester hat Gegenbaur um 25 Jahre überlebt. Seine Schulbildung erhielt Gegenbaur zuerst auf der Lateinschule in Weißenburg am Sand, später, nach des Vaters Versetzung nach Arnstein, in Würzburg. So gern er in der Folge des anregenden, durch belehrende Ausflüge ergänzten ersten Unterrichts gedachte, so sehr stieß ihn in Würzburg die pedantische Schulzucht, der Zwang zum Kirchenbesuch u. dgl. zurück. Die Ferien wurden teils zum Besuch der Eltern und anderer Verwandter, zum Teil zu anderen Ausflügen benutzt. Schon früh hatte die Mutter sein Interesse an der Pflanzenwelt zu erwecken und ihn zum Sammeln und Bestimmen von Pflanzen anzuleiten gewußt; später kam auch das Sammeln und Zergliedern von Tieren hinzu. Neben diesen naturwissenschaftlichen Studien war sein Interesse den geschichtlich bedeutsamen Bauwerken seiner Heimat zugewandt. Auch den alten Klassikern gewann er ein die Schulzeit überdauerndes Interesse ab.

Im Jahre 1845 von der Schule entlassen, bezog er als Neunzehnjähriger die Universität Würzburg, um Medizin zu studieren. Nicht leicht gewann er dafür die Zustimmung des Vaters, der, der Familientradition entsprechend, den Sohn gern für eine Beamtenlaufbahn be-

stimmt hätte. Es war übrigens von Anfang an nicht die praktische Medizin, die ihn anzog, sondern die Naturwissenschaft; in jener Zeit jedoch pflegten ja die angehenden Zoologen, oft auch Botaniker, meist zunächst aus praktischen Gründen das medizinische Studium zu ergreifen. An der Würzburger Hochschule herrschte damals noch ein wenig freier Geist; auch mit den Lehrkräften scheint es zum Teil mangelhaft bestellt gewesen zu sein. Nur zu Leydig, der als junger Privatdozent und Prosektor an der Anatomie tätig war, trat Gegenbaur bald in ein näheres Verhältnis. Bald jedoch begann die Reorganisation zunächst der medizinischen Fakultät, welche durch die Berufung Köllikers und Virchows ein völlig anderes Gepräge erhielt, so daß Gegenbaur nun seine ganze Studienzeit auf der heimischen Hochschule absolvierte. Der Wunsch, bald durch eigenen Erwerb den — übrigens nicht unbemittelten — Vater zu entlasten, veranlaßten ihn, sich um eine der Assistentenstellen am Julius-Hospital zu bewerben. Hier gab es bald viel zu tun. Er hatte neben der ärztlichen Tätigkeit Kurse über Auskultation und Perkussion, sowie über Hautkrankheiten zu halten und verwandte seine freie Zeit auf wissenschaftliche Weiterbildung. Sehr lästig wurde auch hier der kirchliche Zwang empfunden — die Assistenzärzte waren zum Kirchenbesuch verpflichtet — sowie das anmaßende Gebaren der Kapläne. Alles dies, sowie der Wunsch, sich in seinem eigentlichen Spezialfach weiter zu bilden, veranlaßten Gegenbaur, schon vor Ablauf seines zweijährigen Kontraktes Urlaub zu nehmen, um zunächst — nachdem er am 15. April 1851 durch die Promotion seine Studien zum äußerlichen Abschluß gebracht hatte — nach Berlin und von dort nach Helgoland zu gehen. In Berlin war es vor allem Johannes Müller, der ihn anzog. In Helgoland — das er später noch zu wiederholten Malen besuchte — machte er die erste Bekanntschaft mit der marinen Tierwelt. Wieder zurückgekehrt, folgte er alsbald einer Anregung Köllikers und des — durch seine Arbeiten über die Retina bekannten — Heinrich Müller, ihnen nach Messina zu folgen. Hier widmete er sich weiter dem Studium der niederen Seetiere, während Ausflüge nach dem Ätna, nach Syrakus und Palermo ihm das Bild der Insel auch in geologischer und historischer Richtung vervollständigten.

Die Früchte seines Aufenthaltes in Sizilien waren — neben einem Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Echinodermen — namentlich eine Reihe von Arbeiten über Cölenteraten und Mollusken, deren Publikation während der nächsten Jahre erfolgte. Von ersteren beschäftigten ihn namentlich die Siphonophoren. Seine Beiträge zur näheren Kenntnis der Schwimmpolypen, sowie Arbeiten über die Entwicklung der Velelliden, Diphyes turgida, Abyla trigona, sowie eine größere Abhandlung über Bau und Entwicklung der Siphonophoren erschienen in den Jahren 1854 bis 1859. Auch die Randkörperchen der Medusen und die systematische Verwandtschaft der letzteren, sowie die Organisation und Systematik der Ctenophoren beschäftigten ihn. Ein Beitrag zur Lehre vom Generationswechsel und der Fortpflanzung der Medusen und Polypen bildete den Gegenstand seiner im Jahre 1854 eingereichten Habilitationsschrift. Unter den Mollusken waren es in erster Linie die Pteropoden und Heteropoden, denen seine Arbeiten sich zuwandten. Die Entwicklung von Pneumodermon, die Zirkulations- und Exkretionsorgane der Pteropoden bildeten den Gegenstand kleiner Abhandlungen, denen (1855) seine „Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden“ folgten, in welchen eine Anzahl Vertreter verschiedener Familien dieser Gruppen mit Rücksicht auf ihren anatomischen und histologischen Bau durchgearbeitet und auf Grund dieser Befunde die systematische Stellung derselben und ihre Beziehungen zu den Gastropoden erörtert wurden. Auch einige marine Gastropoden (Actaeon, Littorina, Phyllirrhoë), Tunicaten (Appendicularia, Doliolum), Würmer (Sagitta) und Crustaceen (Limulus, Phyllosoma, Sapphirina, Sehstäbchen des Krustentierauges) beschäftigten ihn. All diese Arbeiten zeigen, daß Gegenbaurs Interesse sich damals vorwiegend der niederen marinen Tierwelt zuwandte.

Mittlerweile war in seiner äußeren Stellung ein entscheidender Umschwung eingetreten, der nicht ohne Einfluß auf seine weitere Arbeitsrichtung blieb. Der medizinischen Praxis, für die er nie besondere Neigung empfunden hatte, entsagte er endgültig und habilitierte sich 1854 in Würzburg als Privatdozent für Zoologie. Diese war im Lehrkörper der Universität durch Leiblein, einen Mann von keinerlei wissenschaftlicher Bedeutung, vertreten, so daß es Gegenbaur nicht schwer wurde, eine Anzahl von Hörern zu gewinnen. Da ihm die Sammlungen der Universität nicht zur Verfügung standen, so war er zur Veranschaulichung des Vorgetragenen auf Tafeln angewiesen, die er selbst anfertigte. Vorübergehend hielt er eine öffentliche Vorlesung über Anatomie und Physiologie für Juristen. Da die Verhältnisse in Würzburg ihm jedoch im ganzen wenig Aussicht auf eine gedeihliche Lehrtätigkeit eröffneten, so nahm er (1856) eine Berufung als Extraordinarius nach Jena an, wo ihm der freiere Geist, der sich noch von der Zeit der großen Klassiker her in den weimarischen Landen erhalten hatte, sehr angenehm berührte. Er fand dort in Huschke, dem Anatomen und Physiologen, einen Kollegen von wohlbegründetem wissenschaftlichen Ruf; in Kuno Fischer und Ernst Haeckel Freunde, die ihm bis an sein Lebensende nahe standen. Zwei Jahre später, nach Huschkes Tode, wurde er zum Ordinarius für Anatomie und zum Direktor des anatomischen Instituts ernannt — Jena war die erste deutsche Universität, welche für Anatomie und Physiologie gesonderte Lehrstühle einführte — und hatte somit den seinen Neigungen und Fähigkeiten entsprechenden akademischen Wirkungskreis gefunden. In dieser Zeit schritt er auch zur Gründung eines Hausstandes. Seine erste Ehe war jedoch von kurzem Bestand, da ihm seine Gattin bald durch den Tod entrissen wurde. Erst längere Zeit darauf fand er in der Tochter des Heidelberger Anatomen Arnold eine zweite Lebensgefährtin. — (Schluß folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 août. H. Deslandres: Observations spectrales de la comète Borelly (1903 c). — J. Violle: Sur le phénomène aérodynamique produit par le tir des canons grêlifuges. — Th. Schloesing père: Exemples d'analyse mecanique des sols. — N. Saltykow: Sur le rapport de travaux de S. Lie à ceux de Liouville. — Edm. Maillet: Les fonctions entières d'ordre zéro. — Carl Störmer: Sur les intégrales de Fourier-Cauchy. — Léon Guillet: Diagramme donnant les propriétés des aciers au nickel. — A. Guyot et M. Granderye: Sur le tetraméthyldiamino-diphénylène-phénylméthane dissymétrique et le colorant qui en dérive. — M. C. Dekhuyzen: Un liquide fixateur isotonique avec l'eau de mer. — Jean Gautrelet: De la présence de l'acide lactique dans les muscles des Invertébrés et des Vertébrés inférieurs. — Edmond Hesse: Sur la présence de Microsporidies du genre Thelohania chez les Insectes. — A. Bonnet: Sur le développement postembryonaire des Ixodes. — Auric adresse une Note „Sur l'existence probable d'un anneau autour de Jupiter“. — S. de Mokrzecky adresse une Note „Sur l'emploi de la thérapie intérieure en cas de chlorose et autres maladies des arbres fruitiers et des ceps de vigne“.

Vermischtes.

Der Umstand, daß die von Herrn R. Blondlot entdeckten n-Strahlen eine kleine Flamme ebenso hell

erleuchtend machen wie den kleinen elektrischen Funken (Rdsch. XVIII, 382), legte die Vermutung nahe, daß eine ähnliche Wirkung auf glühende, feste Körper sich zeigen würde. Ein auf dunkle Rotglut elektrisch erhitzter Platindraht wurde in ein Bündel *n*-Strahlen gebracht, das von einem Auerbrenner durch Holz- und Aluminiumschirme gestrahlt und von einer Quarzlinse konzentriert wurde; es zeigte sich die gleiche Wirkung wie bei der kleinen Flamme, und man konnte in gleicher Weise das Vorhandensein mehrerer Brennpunkte nachweisen. Zwischenschalten eines Bleischirmes oder der Hand ließ den Draht dunkler werden, Beseitigung des Schirmes ergab die frühere Helligkeit; die Wirkungen waren auch hier keine augenblicklichen. Dieselbe Wirkung ergab eine auf dunkle Rotglut erwärmte Platinplatte von 0,1 mm Dicke, und zwar erschien, wenn die *n*-Strahlen auf die untere Fläche gerichtet wurden, der helle Fleck auch an der oberen Fläche. Alle bisher bekannt gewordenen Wirkungen der *n*-Strahlen auf den Funken, die Flamme, die Phosphoreszenz und das Glühen von Platin würden sich erklären lassen, wenn man annähme, daß diese Strahlen die getroffenen Körper erwärmen. Aber weder mit einer empfindlichen Thermosäule, noch durch Messung des elektrischen Widerstandes, welche eine Temperaturerhöhung um $^1/_{60}{}^0$ sehr gut angab, konnte eine Wärmewirkung der *n*-Strahlen nachgewiesen werden. Daß die Helligkeit der auf dunkle Rotglut erwärmten Platinplatte beim Auftreffen der Strahlen an der unteren Seite auch auf der oberen Seite verstärkt wurde, mußte sehr auffallen, weil Platin für die *n*-Strahlen sich als undurchgängig erwiesen hatte. Als aber glühendes Platin in den Weg der *n*-Strahlen gebracht wurde, zeigte es sich für diese durchlässig. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 166—169.)

Die Unmöglichkeit, vom Menschen das Sekret der Pankreasdrüse für physiologische Untersuchungen zu gewinnen, zwang dazu, für diesen Zweck den Pankreassaft von Tieren, namentlich von Hunden, zu benutzen. Frische Fisteln hatten nun bei Hunden nach einer reichen Mahlzeit einen dichten, fadenziehenden, an festen Bestandteilen reichen Saft, den man als normalen betrachtete, ergeben, während später ein verdünnterer Saft abgesondert wurde, der sich in der Zusammensetzung deutlich von dem dichteren unterschied. Pankreasfisteln beim Menschen sind äußerst selten beobachtet worden, und nur zweimal ist der von diesen gelieferte Saft untersucht; in beiden Fällen handelte es sich aber um Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse und ihrer Nachbarschaft. Günstiger war ein dritter Fall, welcher an einem 18jährigen Patienten durch einen Schuß in den Leib entstanden war; während der Heilung erfolgte aus der Wunde eine reichliche Absonderung (200—250 ccm täglich), von der Herrn Icilio Boni eine Probe zur Feststellung, ob dieselbe aus dem Pankreas stamme, übergeben wurde. Die leicht trübe, farblose, opalisierende, nur schwach fadenziehende Flüssigkeit hatte einen leicht schleimigen Geruch und reagierte schwach alkalisch. Durch die übliche Reaktionen konnte in derselben mit Sicherheit ein diastatisches, ein proteolytisches und ein lipolytisches Enzym nachgewiesen werden, so daß ganz zweifellos die Flüssigkeit aus dem Pankreas des Verletzten stammte. Versuche, die Anwesenheit von Chymosin oder des neutrale oder alkalische Milch koagulierenden Enzyms nachzuweisen, waren erfolglos. Die quantitative Analyse ergab in 1000 Teilen 953,740 g Wasser, 33,400 g Eiweißkörper, 5,965 g nicht eiweißartige organische Substanzen und 6,895 g Mineralstoffe. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo 1903, ser. 2, vol. XXXVI, p. 563—567.)

Im Lichte des Photobacterium phosphorescens hatte Molisch Pflänzchen heliotropisch sich krümmen sehen (Rdsch. 1903, XVIII, 100) und später mit der Bakterienlaterne nicht allein interessante Beleuchtungseffekte, sondern auch photographische Aufnahmen erhalten (Rdsch. 1903, XVIII, 299); Chlorophyllbildung an keimenden oder etiolierten Pflanzen hatte er aber wegen der Schwäche des organischen Lichtes nicht beobachtet. Ergänzende Versuche hat nun Herr M. B. Issatschenko mit einer sehr lebhaft leuchtenden Kultur von Photobacterium phosphorescens, dessen Licht ein kontinuierliches, von λ 0,46 bis λ 0,55 μ reichendes Spektrum gab, in einem absolut dunklen Zimmer ausgeführt. Verwendet wurden Keime von Klee, Roggen und Hafer, an denen man mit Entschiedenheit die Bildung von Chlorophyll im Bakterienlicht nachweisen konnte. (Centralbl. für Bakteriologie usw., II. Abt., 1903, Bd. X, S. 497.)

Personalien.

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat Herrn G. H. Darwin (Cambridge) zum außerordentlichen Mitgliede (associé) an Stelle von Stokes erwählt.

Ernannt: Dr. Karl Diener zum außerordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien; — Dr. Waldemar Koch zum außerordentlichen Professor der physiologischen Chemie an der University of Missouri.

Habilitiert: Ingenieur Dr. L. Finzi für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Aachen; — C. W. Schmidt für Physik an der Universität Gießen.

Herr Prof. Authenrieth hat den Ruf an die Universität Greifswald abgelehnt.

In den Ruhestand tritt der Professor der Botanik Dr. A. Hansgirg in Prag nach 40jähriger Lehrtätigkeit.

Gestorben: Der Mathematiker und Physiker Oberbaurat Scheffler in Braunschweig.

Astronomische Mitteilungen.

Verfinsterungen von Jupitermonden, Eintritte (*E.*) und Austritte (*A.*) am Rande des Planetenschattens, werden zu folgenden Zeiten im Oktober zu beachten sein:

2.	Okt.	6 h	24 m	III. *A.*	16.	Okt.	11 h	26 m	III. *E.*
2.	„	10	41	I. *A.*	16.	„	14	27	III. *A.*
5.	„	8	12	II. *A.*	16.	„	14	31	I. *A.*
9.	„	7	23	III. *E.*	18.	„	9	0	I. *A.*
9.	„	10	25	III. *A.*	19.	„	13	25	II. *A.*
9.	„	12	36	I. *A.*	25.	„	10	56	I. *A.*
11.	„	7	5	I. *A.*	27.	„	5	25	I. *A.*
12.	„	10	48	II. *A.*	30.	„	5	19	II. *A.*

Im Oktober 1903 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Okt.	5,8 h	Algol	15.	Okt.	15,2 h	*S* Cancri
2.	„	16,9	*R* Canis maj.	18.	„	10,7	Algol
2.	„	16,9	λ Tauri	18.	„	14,6	*R* Canis maj.
4.	„	6,5	*U* Coronae	19.	„	12,4	λ Tauri
4.	„	6,6	*U* Ophiuchi	19.	„	18,9	*R* Canis maj.
5.	„	12,0	*U* Sagittae	20.	„	5,0	*U* Ophiuchi
5.	„	13,1	*U* Cephei	20.	„	12,1	*U* Cephei
7.	„	15,8	λ Tauri	21.	„	7,5	Algol
9.	„	7,3	*U* Ophiuchi	22.	„	9,7	*U* Sagittae
10.	„	12,7	*U* Cephei	23.	„	11,2	λ Tauri
10.	„	15,8	*R* Canis maj.	25.	„	5,8	*U* Ophiuchi
11.	„	14,6	λ Tauri	25.	„	11,7	*U* Cephei
12.	„	6,2	*U* Sagittae	26.	„	13,5	*R* Canis maj.
12.	„	17,0	Algol	27.	„	10,1	λ Tauri
14.	„	8,1	*U* Ophiuchi	27.	„	16,7	*R* Canis maj.
15.	„	12,4	*U* Cephei	30.	„	6,5	*U* Ophiuchi
15.	„	13,5	λ Tauri	30.	„	11,4	*U* Cephei
15.	„	13,9	Algol	31.	„	9,0	λ Tauri

Minima von *Y* Cygni sind vom 3. bis 30. Oktober jeden dritten Tag um 10 h zu erwarten, die Minima von *Z* Herculis folgen sich vom 2. Oktober an in zweitägigen Zwischenzeiten und fallen Anfang Oktober auf 10 h, Ende Oktober auf 9 h. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 17. September 1903. Nr. 38.

Neuere Arbeiten zur Geologie des Rieses bei Nördlingen.

Besprochen von Bezirksgeologen Dr. Klautzsch (Berlin).

Seit mehreren Jahren bereits ist von neuem ein heißer Kampf entbrannt um die Deutung der geologischen Phänomene am Ries. „Hie Feuer“ — „Hie Eis“, so ertönt der Feldruf der beiden Parteien. Der Sieg jedoch ist wohl nunmehr der Partei zuzusprechen, die die erstere Kampfeslosung auf ihr Panier geschrieben hat, was so viel sagen will, als daß die Herren W. Branco und E. Fraas mit ihrer Ansicht obsiegen, daß das Ries und die dort zu beobachtenden verwickelten tektonischen und geologischen Erscheinungen ihre Entstehung der Wirkung eines intrusiven vulkanischen Magmas verdanken, und nicht, wie Herr Koken will, einer diluvialen Vereisung.

Schon seit dem vorigen Jahrhundert erscheint das Nördlinger Ries den Geologen als ein einladendes, aber schwer deutbares Problem. Deffner bereits schließt im Jahre 1870 seine Arbeit zur Deutung der Buchbergüberschiebungen bei Bopfingen mit den Worten: „So einladend und interessant auch die Probleme sind, welche das Ries der wissenschaftlichen Forschung darbietet, so glauben wir uns doch berechtigt, vor der Hoffnung eines kurzen Veni, Vidi, Vici warnen zu dürfen. Das Ries ist eine tief im Sand und Schlamm versunkene Sphinx und gibt dem Forscher Rätsel auf, die nur durch lange, anhaltende Bemühungen und nicht in kurzem Siegeslauf zu lösen sind.“

Zum allgemeinen Verständnis der auftretenden Fragen und Erscheinungen sei folgendes bemerkt: In einer Erstreckung von ungefähr 200 km zieht sich von SW nach NE die Hochfläche der Schwäbischen Alb als ein langgestrecktes, schmales Tafelgebirge dahin, aus fast horizontalen, schwach nach SE geneigten Schichten aller drei Glieder der Juraformation aufgebaut, dessen hohes, steiles NW-Gehänge ein Erosionsrand ist, während der niedrigere, sanftere SE-Abfall einen Bruchrand darstellt. Weißjuraschichten bilden seine Hochfläche, der Lias seinen Fuß, während unter diesem in der Gegend des Rieses der Keuper liegt, der seinerseits wieder unmittelbar altkristallinen Gesteinen, Gneis und Granit, auflagert, während Glimmerschiefer fehlen.

Zur Tertiärzeit nun ist dieses Gebiet an drei Stellen der Schauplatz vulkanischer Tätigkeit gewesen mit jedoch, trotz der geringen räumlichen Entfernung, jedesmal verschiedener Erscheinungsform. Nahe dem südwestlichen Ende der Alb, auf ihrem Bruchrand, sind im Hegau gewaltige Massen basischen Magmas emporgedrungen; als hohe Basalt- und Phonolithkegel ragen sie heute, zum Teil noch von ihren Tuffmassen umhüllt, empor. Etwa 80 km weiter nach NE bei Urach finden wir dagegen nur zahlreiche, weit über 100, offene Ausbruchkanäle; das Magma blieb in der Tiefe zurück, und nur zerblasenes Magma und zertrümmertes Albgestein füllt die Röhren. Während in diesen beiden Fällen wir es mit spezifisch schwereren, basischen Schmelzmassen zu tun haben, finden wir an dem, wiederum etwa 80 km entfernten dritten Ort vulkanischer Tätigkeit, im Ries, wenigstens an der Erdoberfläche saure, liparitische Gesteine und nur Erscheinungen rein explosibler vulkanischer Tätigkeit. Wir erkennen also von NE nach SW eine stete Abnahme der explosiblen Seite der vulkanischen Tätigkeit bzw. eine Zunahme der Beteiligung zusammenhängender Schmelzflußmassen und der Großartigkeit des vulkanischen Phänomens. Im gerade umgekehrten Verhältnis dazu steht die tektonische Wirksamkeit der vulkanischen Kräfte: im Hegau sind die Massen auf präexistierenden Spalten emporgedrungen, bei Urach haben sie sich aus eigener Kraft, ohne jedoch die Tektonik des Gebirges zu ändern, Kanäle durch dasselbe ausgeblasen, im Ries dagegen haben sie tektonisch stark umgestaltend gewirkt und schwer deutbare Lagerungsverhältnisse geschaffen. Mächtige, 200 bis 300 m breite und 500 bis 1000 m lange Schollen des Dogger liegen auf Malm; ganze Gebirgsstöcke älterer Schichten sind auf jüngere überschoben. Inmitten der Albhochfläche lagern mächtige Granitmassen auf Oberem Jura: im niederen, längst bis zum Unteren Braunjura denudierten Vorlande lagern auf diesem stark zerdrückte Massen von Oberem Weißjura; inselartig sehen wir auf der Alb stark zerquetschte, anstehende Weißjurapartien, dartuend, daß auch das anstehende Gebirge, ohne überschoben worden zu sein, einer starken Pressung unterworfen war, obwohl doch hier im Tafeljura von Gebirgsdruck sonst nichts wahrnehmbar ist. Am Lauchheiner Tunnel erscheinen glazialartige, über Weißjura β liegende, dunkle, wohl dem Oberen Braunjura angehörende Tonmassen mit Geschieben von Weißjura und anderen Jurastufen und auch von Tertiär, zum Teil kantengerundet, geglättet und geschrammt. Und auch die Unterlage erscheint

auf mehrere hundert Meter hin völlig poliert und geschrammt. Und im Kessel selbst sehen wir nicht, wäre es ein einfacher Einsturzkessel, Oberen Weißjura anstehend, oder wäre er durch Erosion entstanden, Unteren Braunjura freigelegt, sondern Granit und Gneis bilden den Boden, die unter der ringsum angrenzenden Alb erst in viel tieferem Niveau liegen: also im Rieskessel ein Hebungsgebiet, ein bereits wieder abgetragener Berg.

Damit kommen wir gleich zur Deutung jener wunderbaren, rätselhaften Phänomene, wie sie Branco und E. Fraas in ihrem Werke „Das vulkanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie“ (Abhandlungen der Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1901, Berlin 1901 [1902] 169 S. 2 Tafeln) geben. „Die Tektonik ist nicht die Ursache des Vulkanismus in diesem Gebiet gewesen, sondern umgekehrt, die Tektonik ist hier eine Folgewirkung des Vulkanismus.“ Zwei ganz verschiedenartige Äußerungen des Vulkanismus treten uns entgegen: eine gewaltige unterirdische, intrusive als Urheberin jener großen tektonischen Störungen, und eine relativ ganz geringe, embryonale, oberirdische, extrusive, die im Gefolge der Störungen entstanden ist.

Deffner erklärte 1870 die merkwürdigen Überschiebungen des braunen Jura über dem weißen durch glaziale Kräfte; O. Fraas nahm den Vulkanismus dafür in Anspruch; Quenstedt sah in ihnen keine Überschiebungen, sondern vertikale Aufpressungen auf Spalten; v. Gümbel betrachtete sie als Folgewirkungen des Druckes, welchen die Empordrängung des Granits im heutigen Rieskessel verursacht habe. Penck widersprach der Annahme quartärer Glazialbildungen und ihrer Mitwirkung bei der Bildung jener merkwürdigen Lagerungsverhältnisse; E. Süss wiederum hielt an der Ansicht tatsächlicher Überschiebungen einzelner Gebirgsstöcke fest; Thürach bemühte sich, die Existenz diluvialer Gletscher zu beweisen, dem aber Blanckenhorn widersprach.

Neuerdings greift dann E. Koken auf Quenstedts Ansicht zurück. In seiner Arbeit „Geologische Studien im fränkischen Ries“ (Neues Jahrb. f. Mineralogie usw., Beilagebd. XII, 1899) nimmt er auf Grund von Beobachtungen an der neuen Nördlinger Wasserleitung an, daß der Braunjura aus der Tiefe durch den Weißjura hindurch senkrecht aufgepreßt sei, gesteht aber gleichzeitig auch dem Eis dabei eine gewisse mitwirkende Rolle zu. Das Gestein am Lauchheimer Tunnel ist durch Eisschub an seine jetzige Stelle über den Weißjura gekommen. Die Buchbergmasse und ähnliche andere Vorkommnisse sind auf Spalten durch den Weißjura hindurchgedrückt und dann randlich vom Gletscher umgearbeitet worden.

Branco und Fraas endlich nehmen in der oben zitierten Schrift an, daß diese Massen von Braunjura und Granit oben auf der Alb von dem durch einen Lakkolith gehobenen Riesgebiete aus auf den randlichen Teil der Alb übergeschoben und abgerutscht bzw. zum Teil vielleicht (Granite) auch durch den Lakkolith direkt heraufgepreßt worden sind. Mit dieser Ansicht ist gleichzeitig eine neue Wirkungsweise vulkanischer Kräfte festgelegt: sie erscheint als Erweiterung der von Gilbert gegebenen Theorie der Lakkolithe und als eine Neubelebung der alten Lehre A. v. Humboldts und L. v. Buchs von den Erhebungskratern. Gerade in den letzten Jahren mehren sich die Fälle, in denen die verschiedensten Autoren Widerspruch erheben gegen die Annahme präexistierender Spalten als Voraussetzung extrusiver vulkanischer Kraftäußerungen oder Beweise erbringen für die Annahme Gilberts, daß bei den Intrusivlagern bzw. Gängen von Eruptivgesteinen der Schmelzfluß die Kraft besitzt, sich in einem bereits vorhandenen Schichtensysteme durch Emporwölbung der hangenden Schichten den für seine Produkte nötigen Platz zu verschaffen. Warum sollte nun also auch diesen intrusiven Bildungen die Fähigkeit abgehen, sich einen Ausweg durch die Erdrinde zu verschaffen? Als Ursache dieser Hebungen können nach der Verff. Meinung drei Gründe angeführt werden: 1. Das Absinken benachbarter Schollen, die das Magma in Spalten aufwärts treiben; 2. die Expansivkraft der im Magma absorbierten Gase und 3. die Einschmelzung der Erdrinde durch das aufsteigende Magma. Die Emporpressung des über dem Lakkolith liegenden Riesgebietes geschah zunächst durch dieselben Kräfte, die den den Lakkolith erzeugenden Schmelzfluß zum Emporsteigen brachten, weniger durch die Expansivkraft der im Magma absorbierten Gase und zum größten Teil wohl durch den Druck der ungeheuren Erdscholle, welche zwischen der Schwäbischen Alb und den Alpen in die Tiefe sank zu derselben Tertiärzeit, als im Hegau, bei Urach und im Ries der Schmelzfluß in die Höhe stieg. Des weiteren gehen die Verff. noch auf die Spaltungen des Magmas ein und weisen auf analoge Verhältnisse an nordamerikanischen Lakkolithen hin, denn auch hier im Ries haben wir oberflächlich saure Auswurfsmassen, während die Abweichung der magnetischen Inklination nach den Beobachtungen von Prof. Hausmann-Aachen gleichzeitig auf eine in der Tiefe begrabene, basische Gesteinsmasse hinweisen. Eine Bestätigung dafür bildet die Beobachtung Sauers an den Riesschlacken, daß der Liparit hervorgegangen ist aus einem ursprünglich basischen Magma, das durch Einschmelzung des Granits liparitisch geworden ist. Im Rieskessel selbst, der einen Flächeninhalt von etwa 25 Quadratmeilen hat, lassen sich drei Zonen unterscheiden: ein zentrales, tief gelegenes, zerbrochenes, großes Mittelfeld, das umgürtet wird von einer inneren peripheren, hoch gelegenen und einer äußeren peripheren, tief gelegenen Ringzone. Weiterhin folgte auf der Alb die hoch gelegene, periphere Riesrandzone und jenseits dieser die nur im S zur Ausbildung gelangte äußerste, periphere Vorrieszone. Radiale Bruchlinien sind bisher nicht konstatiert, mögen aber vorhanden sein. Die Bildung dieser Zonen beruht

auf einer Zerberstung des emporgepreßten, gewaltigen Pfropfens in einzelne Schollen, die verschieden stark gehoben wurden und ebenso verschieden stark später wieder absanken. Der Druck und die Volumzunahme bewirkten sowohl eine Zerdrückung des Granits, als auch der Weißjurakalke zu einer dort „Gries" genannten Breccie. Die bei der Emporpressung hoch oben auf dem die Alb überragenden, neuen Berg lagernden Weißjuraschichten und die durch die vormiozäne Erosion bereits bloßgelegten Braunjuraschichten gelangten durch die Erosion als herabstürzende Schollen auf die Hochfläche der Alb. Bei dem etwas schrägen Empordringen des Pfropfens gelangten Seitendrucke zur Auslösung, durch welche auf schrägen Überschiebungsflächen andere Partien der Riesgesteine auf die umgebende Alb geschoben wurden. Alles dieses geschah in mittelmiozäner Zeit, so daß heute der größte Teil dieser überschobenen Massen bereits wieder durch Erosion entfernt worden ist. Später erfolgte dann als sekundäre Bildung eine allmähliche Senkung des gehobenen Gebietes, wodurch der heutige Rieskessel entstand. Ihre Ursache mag im teilweisen Abflusse des Magmas gelegen haben, oder in der Volumabnahme des erkaltenden Lakkolithen, unterstützt durch den Substanzverlust durch ausgeschleuderte Aschen und Schlacken und anhaltende Gasexhalationen oder endlich durch den Einsturz der gehobenen Masse in den durch die Hebung unter ihr eventuell entstandenen Hohlraum. Die fortschreitende Erosion vernichtete dann weiterhin im Ries das, was von Juraschichten noch da war, bis auf die heute noch vorhandenen Reste. Daneben fanden, besonders in seinen peripherischen Teilen kleine vulkanische Ausbrüche von Aschen und Schlacken liparitischer Natur statt, zeitlich wohl teils bei der Hebung, teils auch bei der Senkung des Gebietes.

Noch vor dem Abschluß dieser Arbeit erbrachte ein auf dem Buchberg abgeteufter Schacht den tatsächlichen Beweis, daß der Braunjura auf den Weißen von der Seite her überschoben ist. Mithin ist auch die Lauchheimer Breccie in gleicher Weise gebildet, und die Annahme Kokens eines einstigen Eistransportes ist hinfällig. Beide Verff. berichten darüber ausführlich in einer Arbeit „Beweis für die Richtigkeit unserer Erklärung des vulkanischen Rieses bei Nördlingen". (Sitz.-Ber. d. Berliner Akademie d. Wissensch. 1901, S. 501—524.) Gleichzeitig weisen sie Kokens neue Angriffe gegen ihre Lakkolithentheorie zurück, die dieser in seiner Arbeit „Die Schliffflächen und das geologische Problem im Ries" (Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1901, II, S. 67—88 und Nachschrift dazu, ebenda, II, S. 128) gegen sie richtet. Koken meint, daß es falsch sei, von einem einzigen Riesproblem zu sprechen; einige der sog. Überschiebungen lassen sich nur durch glazialen Druck erklären, andere seien auf „Aufbrüche" zurückzuführen, die von glazialem Schutt überdeckt seien. Auch er nimmt eine starke vormiozäne Denudation an, denn unmöglich könne die kurze Eruption eine so gewaltige Entblößung des Granits verursacht haben. Gegen die Überschiebungstheorie sprechen auch physikalische Gründe: es wäre eine Erhebung des Rieses um 2000 m anzunehmen, um nur eine Böschung von 8° bis 10° zu erhalten. Die Reibungsbreccien enthalten tertiäres Material, die tektonischen Vorgänge müßten also posttertiären Alters gewesen sein.

Im einzelnen bespricht er sodann die glazialen Erscheinungen, die er im Gebiete des Rieses wahrzunehmen meint. Die Glazialspuren nehmen mit der Entfernung vom Rieskessel ab. Erwähnt werden auch zerquetschte und wieder verkittete Geschiebe.

Verf. denkt sich die Entstehung der überschobenen Bildungen folgendermaßen: Die auf dem Frankenjura erzeugten Eismassen, vielleicht auch solche vom Härtsfeld, glitten in das Ries hinab, häuften sich hier auf und drangen in einigen peripher gerichteten Strömen in die Täler und auch über die Pässe hinüber. Die früher angenommene größere Höhe des zentralen Rieses wird nach der Auffindung des Glazials im Wörnitztal fallen gelassen.

In der Nachschrift verlangt Verf. vor allem eine genauere Darlegung des Mechanismus der Schiebungen, wie sie Branco und Fraas annehmen, und eine Erklärung der oben erwähnten Verhältnisse.

(Schluß folgt.)

Nilson Birger: Zur Entwickelungsgeschichte, Morphologie und Systematik der Flechten. (Botaniska Notiser 1903, S.-A., 33 Seiten.)

Es gibt heutzutage kaum einen Forscher, der an der Richtigkeit der Schwendenerschen Flechtentheorie zweifelt, daß die Flechten nicht einfache Pflanzen, sondern komplexe Gebilde sind, die durch das Zusammenleben von Pilzen und Algen zustande kommen. Es war aber anfangs ein hartnäckiger Streit um diese Theorie, und oft fast sinnlose Einwände wurden gegen sie geltend gemacht. Die vielen Angriffe der „Antischwendenerianer" hatten jedoch das Gute, daß die Theorie nach den verschiedensten Seiten hin tiefer fundiert wurde. So entsprangen ihnen z. B. die analytischen Versuche von Bornet, die synthetischen von Reess, Treub, Borzi, Stahl und besonders von Bonnier, der durch Aussaat von Flechtensporen und Algen vollkommen entwickelte Flechtenthalli mit Apothezien und Sporen erzog. Die Kulturversuche Möllers, der Sporen und Konidien verschiedener Krustenflechten in Nährlösungen zur Keimung brachte und daraus gonidienlose Thalli erzog, und die Untersuchungen von Famintzin, Baranetzky, Itzigsohn und Woronin über die weitere Entwickelung der Flechtengonidien außerhalb des Thallus gehören weiter hierher.

Noch währt aber der Streit um das Verhältnis, in dem Pilz und Alge zueinander stehen. Schwendener erklärte, daß der Pilz auf den Algen schmarotze, später dachte man sich aber die beiden Komponenten der Flechten in einer Art gegenseitig fördernder Wechselbeziehung, wie man sie auch für die Mykorrhizen, Wurzelknöllchen der Leguminosen usw.

annahm, und bezeichnete das Verhältnis mit den Namen Konsortium, Homobium, Symbiose oder mutualistischer Symbiose. Mehr und mehr beginnt man indessen jetzt auf den alten Schwendenerschen Standpunkt wieder zurückzukommen, so Lindau, der in einer Arbeit die von Reinke vertretene mutualistische Auffassung bekämpft, Elenkin, der das Verhältnis als Endosaprophytismus bezeichnet, ein Ausdruck, der aber nicht zutrifft, da die Algen im lebenden Zustand angefallen werden und sich auch im Flechtenthallus fortwährend vermehren. Verf. führt die folgenden Gründe dafür an, daß es sich um einen Parasitismus und nicht um einen Mutualismus handelt.

1. Die als Flechtengonidien dienenden Algen kommen frei vor und erreichen hier eine vollständige Entwickelung; im Flechtenthallus vermehren sie sich dagegen nur vegetativ. Daß daran der Pilz schuld ist, geht daraus hervor, daß Gonidien, die dem Flechtenthallus entnommen und kultiviert werden, unter günstigen Verhältnissen bald Schwärmsporen bilden.

2. Die Flechtenpilze können dagegen mit Ausnahme solcher, die wahrscheinlich im Übergang zur Flechtenbildung begriffen sind und auch noch saprophytisch leben, ohne geeignete Algen nie bis zur Apothezien- und Sporenbildung kommen, und auch nur bei einigen hypophlöodischen und einigen epiphlöodischen Flechten können sie sich bis zu einem gewissen Grad weiter entwickeln.

3. Gewöhnlich umklammern im Flechtenthallus die Pilzhyphen die Algen fest oder senden ihre Haustorien in die Membranen, bei Physma und Arnoldia sogar in den protoplasmatischen Inhalt der Algenzellen.

4. Bei der Berührung der Algen durch die Keimschläuche der Flechtensporen oder Hyphen zeigen dieselben oft hypertrophische Anschwellungen analog den Hypertrophien von Parasiten befallener höherer Gewächse.

5. Man trifft in den Flechten außerhalb der Gonidienschicht oft abgestorbene Algen mit leeren Membranen, wobei das tote Material oft das lebende um ein Vielfaches übertrifft. Die abgestorbenen Gonidien werden verzehrt, da die leeren Membranen allmählich verschwinden, wie dies Bitter, Malme, Bornet und Zukal angeben.

6. Die Anhänger der mutualistischen Theorie machen geltend, daß den Algen im Flechtenthallus Wasser und darin gelöste Mineralstoffe zugute kämen. Beide steigen aber nicht in den Hyphen, sondern allein kapillar zwischen den Hyphen empor, und Rhizinen und ähnliche Gebilde dürften hauptsächlich zur Befestigung dienen.

7. Da die Flechten im allgemeinen nur an den Orten wachsen, wo die als Gonidien fungierenden Algen leben, erhalten letztere auch dieselben unorganischen Stoffe, die die Flechten aufnehmen, bedürfen also hierzu der Pilzhyphen nicht.

8. Auch ist nicht erwiesen, daß die Hyphen auf dem Substrat eine chemische Zersetzung bewirken. Lindau fand, daß die Rindenflechtenhyphen Zellulose nicht direkt lösen können und daß auf mineralischem Substrat die chemische Einwirkung der Hyphen keineswegs beträchtlich ist. Bei der Abhängigkeit vieler Flechten vom Substrat kommt es nur auf die Porosität des Substrats an, zwischen dessen durch die Atmosphärilien aufgelockerten Mineralpartikeln sich die Hyphen den Weg bahnen.

Erst nach der Schwendenerschen Entdeckung der wahren Natur der Flechten konnte man dem Verständnis der vielen morphologischen und biologischen Eigentümlichkeiten der Flechten näher kommen und für ihre vielerlei Organe und Gebilde die richtige Erklärung finden, wie für die asexuelle Entwickelung der Apothezien, die wahre Bedeutung der Spermatien als Konidien, Entstehung und Entwickelung der Cephalodien. Aber auch hier blieben gewisse Gebilde ein Streitpunkt der Flechtenforscher bis in die jüngste Zeit — die „Soredien". E. Acharius, der Vater der Flechtenkunde, dem das Wort Soredium entstammt, hielt sie für eine Art Fortpflanzungsorgane, den Brutknospen höherer Pflanzen entsprechend. „Tantum ut modificationes ipsius thalli seu ejusdem excrescentiae peculiares aestimanda". Auch Schwendener hat keine wesentlich andere Erklärung; nach ihm hat das Soredium, d. h. eine Alge mit umschließenden Hyphen, das Vermögen, sich unter günstigen Umständen zu einer neuen Pflanze zu entwickeln, und muß daher als ein Organ der ungeschlechtlichen Vermehrung betrachtet werden; nicht anders de Bary. Mitte des letzten Jahrzehnts hat man Entstehung und Entwickelung der Soredien genauer untersucht, so daß wir nunmehr eine umfangreiche Kenntnis derselben in biologischer, morphologischer und anatomischer Hinsicht besitzen; eine rechte Deutung derselben fehlte aber bislang noch. Reinke als Vorkämpfer der mutualistischen Theorie hielt sie für die eigentlichen Früchte der Flechten, die diese im Laufe ihrer Phylogenie entwickelt hätten. Lindau bekämpfte diese Anschauung und kam zu der Ansicht, daß diese Fortpflanzungsform in erster Linie da aufgetreten sei, wo infolge ungünstiger Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse die Reifung der Apothezien nur selten erfolgte. Zukal bemerkte, daß die Soredienbildung ursprünglich auf einer Störung der Wachstumsharmonie beruhe, weil dabei die Kontinuität der Rindenschicht unterbrochen wird, dann aber vielfach zu einem normalen Propagationsakt geworden sei mit zum Teil weitgehender Anpassung (mit eigens zur Soredienausstreuung präformierten Durchbruchsstellen). In vielen anderen Fällen soll es sich nicht um eine feste, zum Speziescharakter gewordene Anpassung handeln, sondern um Zustände, die sich nur unter besondern Lebens- und Vegetationsbedingungen entwickeln und zuweilen einen krankhaften Charakter annehmen. Noch merkwürdiger ist die Deutung von Darbishire, der die Sorale, d. h. die Durchbruchsstätten der Soredien als metamorphosierte Apothezien betrachtet; wieder anders die von Wainio.

Verf. kritisiert diese verschiedenen Ansichten und kommt zu dem Resultat, daß es die Algen sind, welche die Bildung von Soredien wie auch die der

Isidien und anderer Sprossen bewirken. Seine Erklärung ist die folgende. Jede Flechtenart bzw. jeder Flechtenpilz hat sich bis zu einem gewissen Grade der Feuchtigkeit angepaßt und bedarf zum Gedeihen einer großen Menge Wasser. Solange dieses Feuchtigkeitsoptimum annähernd unverändert bleibt, wächst die Flechte normal. Wenn aber die Feuchtigkeit sich auf längere Zeit steigert, treten neue Verhältnisse ein. Mit dem Wasser wird die Zufuhr anorganischer Stoffe zu den Algen größer, und weil weiter das Wasser stets in der Rinde und den Thallusrändern (nie durch die Markschicht) emporsteigt, wird letztere immer Luft enthalten. Durch diese Umstände wird die Assimilation der Algen beträchtlich erhöht, so daß sie schneller wachsen und sich reichlicher vermehren. Zwar verzweigen sich die Hyphen der Gonidienschicht, je nachdem neue Algen gebildet werden, um diese zu ergreifen; aber der Flechtenpilz kann sich selbst nicht in entsprechendem Maße entwickeln. Die Algen dringen gegen die bedeckende Hyphenschicht an, mit dem größten Erfolg an Stellen geringsten Widerstandes, d. h. in den Thallusrändern, wo die Hyphen zart sind, und an verdünnten oder altersschwachen Rindenstellen. Werden solche Stellen durchbrochen, so entstehen Soredien. Da, wo die Festigkeit und Dicke der Rindenschicht die Durchbrechung hindert, biegt sich die Rinde unter dem Druck der Algen in die Höhe, es entstehen berindete Auswüchse, Isidien. Grad und Dauer der Feuchtigkeitszufuhr bedingen den Grad der Wirkung. Soredien, Isidien usw. entstehen hiernach, wenn die Entwickelungsbedingungen für das Algenelement der Flechten günstiger sind, wenn sich die Algen reichlich vermehren und Massendruck ausüben.

Bisher hatte man die Einwirkung der Algen auf die Gestalt der Flechten überhaupt zu wenig beachtet, und doch bedingen diese sehr oft die Form. Sind ihre Entwickelungsbedingungen günstig, so ist die Folge eine üppige Bildung von Thalluslappen oder Verzweigungen und Sprossen verschiedener Form mit gleichzeitiger geringerer Entfaltung der Fruktifikationsorgane. Da, wo Flechtenarten in zahlreichen Individuen unter verschiedenen Standortsverhältnissen wachsen, ist das leicht zu konstatieren. Die Faktoren, die das eine oder andere Flechtenelement beinflussen, sind aber nicht nur trockene oder feuchte Standortsverhältnisse, sondern häufig auch die Witterungsverhältnisse, welche es auch erklären, daß bisweilen Soredien und Isidien auf apothezientragenden Individuen auftreten. Werden die Soredien vom Winde fortgeführt, so bilden sie an Orten, die für den Flechtenpilz günstig sind, allmählich Thalli aus, an solchen, wo das nicht der Fall ist, lepröse Gebilde, oder bei sehr großer Feuchtigkeit werden die Algen frei, und der Schmarotzerpilz geht zu Grunde. Es ist dies auch bestätigt worden durch die Kulturversuche von Famintzin und Baranetzky. Das Vorkommen von Soredien an den Podetien (d. h. ursprünglich nur aus Hyphen bestehenden Apothezienstielen) der Cladonien hat eine andere Ursache. Hier sind die Soredien von außen her gekommen und bilden an feuchten Standorten allmählich ein zusammenhängendes Lager, eine Rindenschicht über den Hyphen, oder sie bilden schüppchenähnliche Gebilde, an trockenen Orten bleibt die Vermehrung der Sorediengen aus; es entstehen nur etwas größere Soredien oder berindete Warzen.

Da nach alledem Soredien, Isidien und verwandte Gebilde nur biologische Erscheinungen infolge äußerer Ursachen sind, können sie bei der Aufstellung verschiedener Spezies nicht in Betracht kommen. Sie können nur beim Bestimmen mancher Flechten, wo sie je nach dem Bau der Rinde verschieden auftreten, als Hilfscharaktere dienen.

Bei der Aufstellung eines natürlichen Systems der Flechten entsteht zunächst die Frage, ob dieselben eine phylogenetische Entwickelung als Flechten durchgemacht haben, wie das Wainio, Reinke, Darbishire und Lindau annehmen, oder ob, wie dies Zukal glaubt, die meisten Flechtenarten direkt von Pilzen herstammen. Reinke vertritt die Ansicht, daß die meisten Flechten ihre Phylogenie nicht als Pilze, sondern als Konsortien durchgemacht haben, und glaubt wie Wainio, daß in ihren verschiedenen Ordnungen die Differenzierung des Thallus vom Krustentypus durch die Laubform zur Strauchform emporsteigt. Nach ihm haben an verschiedenen Stellen des phylogenetischen Stammbaumes übereinstimmende Entwickelungsreihen Platz gegriffen, die zeigen, daß unter dem Prinzip der Anpassung an die Assimilation das morphologische Gleichgewicht der Formen analogen Gestalten zugestrebt habe. Ähnlich Darbishire. Zukal versucht, den Thallus der Flechten auf das Pilzmycel zurückzuführen, und zwar den der Krusten- und Blattflechten speziell auf das gewöhnliche, sich kreisförmig ausbreitende Mycel der Askomyceten, den Thallus der meisten Strauchflechten dagegen auf die verschiedenen Formen der Mycelstränge. Innerhalb gewisser Grenzen gibt auch Zukal eine phylogenetische Entwickelung der Flechten zu, bei der das „Streben nach Vergrößerung der assimilierenden Fläche“ den Haupthebel bildet. Alle nehmen einen polyphyletischen Ursprung der Flechten an. Verf. erkennt das als richtig an, wenn man nicht wie Zukal fast jede Flechtenart von besonderen Pilzen ableiten will. Ebenso zweifellos dürfte es sein, daß sich die verschiedenen Pilzstämme nach ihrem Flechtenwirt phylogenetisch fortentwickelt haben.

Verf. bestreitet aber, daß die Vergrößerung der assimilierenden Fläche das leitende Prinzip war, jede Form bildet eine ihrer Entwickelung, ihrem Wuchs entsprechende Fläche aus. Dem Verf. scheint vielmehr das Prinzip ein anderes, nämlich das, einen möglichst einheitlichen Organismus zu bilden, der mit dem Substrat in Zusammenhang steht. Dieses Prinzip tritt deutlich in den verschiedenen polyphyletischen Gruppen hervor. Wie hoch eine Flechte im System steht, das hängt nicht von der Form des

Thallus, ob strauchartig oder blattartig usw. ab, sondern von der Befestigungsfläche. Die höchstentwickelten Formen haben eine möglichst kleine Befestigungsfläche, eine einzige Stelle, an der sie mit dem Substrat zusammenhängen. Das Bestreben, einheitliche Organismen zu bilden, schreitet in verschiedener Weise fort.

1. Der krustenähnliche Thallus geht in den mehr oder weniger viellappig blattähnlichen über. Dieser ist anfangs mit seiner ganzen unteren Fläche durch Rhizinen am Substrat befestigt, allmählich machen sich aber die Lappen vom Substrate los, und zwar vom Rande nach innen. Dann verläuft die Entwickelung in drei verschiedenen Richtungen: a) die Lappen biegen sich aufwärts und rücken einander näher, so daß strauchartige Formen entstehen, deren Lappen zuletzt mit ihren unteren Teilen zusammenwachsen. So entwickelt sind Usnea, Alectoria, Cornicularia, Ramalina, Theloschistes. b) Die Lappen biegen sich aufwärts, aber bleiben getrennt, und jeder derselben wird als Individuum mit seiner Basis am Substrat befestigt. So entwickelt sind Peltidea venosa, Peltigera spuria, Dactylina. c) Die Lappen biegen sich nicht oder nur wenig aufwärts, verwachsen aber an den Rändern mehr oder weniger und bilden somit oft eine große Scheibe. So entsteht der Thallus umbilicatoaffixus von Umbilicaria, Gyrophora, Endocarpon.

2. Die krustenähnliche Thallusform kann auch mehr direkt strauchartigen Formen den Ursprung geben, indem nämlich mehrere Thalluswarzen in die Höhe wachsen. Wenn dann die in der Entwickelung zurückgebliebenen Thalluswarzen mehr oder weniger reduziert werden und die fortentwickelten sich einander nähern, so können zuletzt durch Verwachsen der unteren Teile der letzteren einheitliche Thallusformen zustande kommen (Argopsis, Stereocaulon, Sphaerophoron, Roccella, Combea, Schizopelte).

Von Flechtensporenformen sind die die ursprünglichen, die einfach, hyalin, zu acht in einem Schlauch vorhanden sind; von ihnen aus haben sich die septierten und gefärbten, in größerer oder kleinerer Anzahl als acht vorhandenen entwickelt. Bei fortschreitender Thallusentwickelung scheint ferner wechselnd die Entwickelung der Sporenform stehen geblieben zu sein.

Gewisse Gattungen und Arten kamen dadurch zustande, daß die Pilze die Gonidienalgen wechselten, womit indessen nur eine Änderung im Thallusaussehen verbunden war.

Im System müssen die Flechten als Pilze, die auf Algen schmarotzen, den Pilzen untergeordnet werden, und zwar die polyphyletischen Flechtenreihen den Pilzen, welchen sie entstammen. Da aber die Flechten ihre phylogenetische Entwickelung mit Hilfe der Algen, also als chlorophyllführende Pflanzen durchgemacht haben und auch in morphologischer, biologischer, physiologischer Hinsicht besondere Eigentümlichkeiten darbieten, scheint es zweckmäßig, sie alle als besondere biologische Abteilung zusammenzustellen, wobei aber in den verschiedenen Gruppen die Stammpilze, soweit bekannt, anzugeben wären. Ob ferner einige der Gruppen, wie z. B. die Graphideen und Pyrenolichenen, von einer oder mehreren Pilzgattungen abstammen, kann erst die Zukunft entscheiden. Ludwig (Greiz).

Robert Weber: Wärmeleitung in Flüssigkeiten. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 1047—1070.)

Bei der Messung der Wärmeleitung von Flüssigkeiten sind stets folgende Bedingungen zu erfüllen: 1) Die Wärmeüberführung muß bloß durch Leitung und nicht durch Konvektion erfolgen; 2) der Körper muß von zwei parallelen Ebenen begrenzt sein; 3) alle Punkte derselben Begrenzungsebenen müssen dieselbe Temperatur haben; 4) die Temperatur der Begrenzungsflächen und der zwischen ihnen liegenden parallelen Ebenen muß beliebig lange dieselbe bleiben. Diesen Bedingungen hat Herr Robert Weber bei seinen Versuchen, deren Hauptziel war, eine theoretisch und experimentell einfache Methode auszuarbeiten und zu prüfen, in nachstehend kurz skizzierter Weise zu genügen gesucht:

Auf passender Unterlage steht ein Zylinder aus Zinkblech, in den ein anderer Zylinder, der oben durch einen durchlöcherten Boden abgeschlossen ist, hineinpaßt und leicht beweglich durch Schnur und Rolle mit Gegengewicht aufgehangen ist; der Hauptzylinder ist im oberen Teile mit einem weiteren Zylinder umgeben, der durch einen flachen Boden angelötet ist und zur Aufnahme von Eis und Wasser bestimmt ist. Auf dem Hauptzylinder liegt horizontal eine ebene Kupferplatte, welche mit einem aufgekitteten Glasring das Gefäß zur Aufnahme der zu untersuchenden Flüssigkeit bildet. Zwischen Kupferplatte, Zinkzylinder und beweglichem Zylinder (Kolben) befindet sich klein geschlagenes Eis, das stets gegen die Kupferplatte angedrückt ist und die Temperatur des Gefäßbodens stetig gleichmäßig nahe 0° hält. Oberhalb der Flüssigkeit befindet sich in Berührung mit ihr auf dem Glasringe ruhend ein metallenes Heizgefäß, in welchem flüssiges Paraffin durch einen hindurchgeleiteten elektrischen Strom beliebig lange auf konstante, durch ein Thermometer meßbare Temperatur erwärmt wird; ein in der Nähe des Bodens im Heizgefäß befindlicher Rührer sorgt für Konstanz und Gleichmäßigkeit der oberen Wärmequelle. In dem Flüssigkeitsgefäß befinden sich noch die Lötstellen eines Thermoelementes aus Konstantan-Kupferdraht, welche die Wärmeleitung in der Flüssigkeit am Galvanometer anzeigen. Flüssigkeits- und Heizgefäß sind von einer Schutzhülle aus Wolle umgeben.

Nach der ausführlich mitgeteilten Versuchsanordnung und Bestimmung der einzelnen für die Ermittlung der Wärmeleitung k maßgebenden Größen werden die Resultate der Messungen mitgeteilt, die sich nur auf Wasser, Glyzerin, Petroleum, Paraffinöl, festes Paraffin und Quecksilber erstreckten. Herr Weber erhielt für Wasser $k = 0{,}00131$ (cm g sec.), für Glyzerin $k = 0{,}000656$, für Petroleum $k = 0{,}000382$, für Paraffinöl $k = 0{,}000346$, für festes Paraffin zwischen 0° und 29,4° $k = 0{,}000372$ und im Intervall 0° bis 34,4° $k = 0{,}000473$ und für Quecksilber $k = 0{,}0197$. Eine Vergleichung dieser neuen Werte mit denen anderer Forscher ergibt, daß die hier gefundenen kleiner sind, mit Ausnahme des Wertes für Quecksilber, für welches eine größere Wärmeleitung ($k = 0{,}02015$) angegeben ist.

A. Cotton und **H. Mouton:** Das neue Verfahren, ultramikroskopische Objekte sichtbar zu machen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1657—1659.)

Das neue Verfahren der Herren Siedentopf und Zsigmondy, ultramikroskopische Objekte mittels Diffraktion sichtbar zu machen (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 365) beruht auf der Erfüllung der wesentlichen Bedingungen,

daß einerseits das zu beobachtende Medium sehr stark durch Lichtstrahlen erleuchtet wird, die durch die kleinen Partikelchen gebeugt werden, ohne daß irgend ein Strahl dieses Bündels in das Mikroskop gelangt (Dunkelfeldbeleuchtung); anderseits dürfen die betreffenden Teilchen nicht zu zahlreich sein, damit die Zerstreuungsbilder sich nicht verdecken. Wie diese Physiker dieses Verfahren ausgeführt und für eine Reihe von Fällen verwendet haben, ist von ihnen in dieser Zeitschrift beschrieben worden.

Die Herren Cotton und Mouton haben an Rubingläsern den Fundamentalversuch wiederholt und bestätigt gefunden; sie haben jedoch eine etwas abweichende und bequemere Methode eingeführt, die sich mehr der gewöhnlichen Art des Mikroskopierens anschließt. Es sei, wie meist in der Bakteriologie, eine Flüssigkeit zu untersuchen, also ein Tropfen zwischen Objektträger und Deckgläschen. Der Objektträger wird dann auf einen passend geformten Glasblock gelegt und eine Flüssigkeit von demselben Brechungsindex dazwischen geschaltet. Ein den Block durchsetzendes Lichtbündel wird in der zu untersuchenden Flüssigkeit kondensiert, und die Inzidenz der Strahlen ist eine solche, daß sie, nachdem sie die Flüssigkeit durchsetzt, an der oberen Fläche des Deckgläschens total reflektiert und in die Flüssigkeit zurückgeworfen werden. Hierdurch ist die erste der Bedingungen erfüllt, und für die zweite genügt entsprechende Verdünnung der Flüssigkeit und Wahl der Schichtdicke.

Als Vorzüge ihres abgeänderten Verfahrens betonen die Verff., daß es nicht nötig ist, wie bei der ursprünglichen, seitlichen Belichtung, intensivste Lichtquellen (Sonne und elektrischen Bogen) anzuwenden; der Faden einer Nernstlampe genügte vollkommen. „Der Anblick des mikroskopischen Feldes, wenn alle glänzenden Punkte, die den belichteten Teilchen entsprechen, gut eingestellt sind, gleicht vollkommen dem eines auf den Himmel gerichteten Fernrohres.“ Eine große Zahl von Flüssigkeiten sind bereits nach diesem Verfahren untersucht worden, und in vielen Fällen wurden sehr zahlreiche Teilchen gesehen, die für die gewöhnliche Beleuchtung in durchfallendem Licht vollkommen unsichtbar sind.

Als gute Testobjekte empfehlen die Verff. Kulturen des Mikroben der Rinderpneumonie, bei denen das gewöhnliche Mikroskop nur undeutliche Körnchen zeigt, dies neue Verfahren aber in der lebenden Kultur eine große Zahl sich bewegender, glänzender Punkte erkennen läßt. Ferner sind in der Emulsion, welche zur Farbenphotographie nach der Methode von Lippmann verwendet wird, eine sehr große Zahl kleiner Teilchen erkannt worden.

Schließlich wird als unerläßliche Vorsichtsmaßregel bei Anwendung des hier besprochenen Verfahrens angeführt, daß man den Objektträger und das Deckgläschen sehr sorgfältig aussuchen und reinigen muß.

A. Werner und F. Zilkens: Über eine neue Synthese von Kohlenwasserstoffen. (Vorläufige Mitteilung.) (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1903. Jahrg. XXXVI, S. 2116.)

Da für den synthetischen Aufbau von Kohlenwasserstoffen nur wenige allgemeine Methoden zur Verfügung stehen (für die aromatischen hauptsächlich nur die von Wurtz-Fittig und die von Friedel-Craft), ist es von Interesse, daß die Verff. eine neue Methode für diesen Zweck ausgearbeitet haben, die neben dem Vorzug einfacher Ausführung auch überraschend gute Ergebnisse liefert. Als Ausgangsmaterial dienen die organischen Magnesiumverbindungen, wie Phenylmagnesiumbromid, Tolylmagnesiumbromid usw. Läßt man auf diese Verbindungen Alkylsulfate einwirken, so erfolgt schon in der Kälte ein heftiger Umsatz nach folgender Gleichung:

$$R.Mg.X + \begin{matrix} C_nH_{2n+1} \\ C_nH_{2n+1} \end{matrix}\rangle SO_4 = R.C_nH_{2n+1} + SO_4\langle \begin{matrix} C_nH_{2n+1} \\ Mg_x \end{matrix}$$

Die beiden Kohlenwasserstoffreste vereinigen sich, und der Vorgang kann zur Synthese der verschiedensten Kohlenwasserstoffe dienen. — Bis jetzt haben die Verff. Toluol und Paraxylol synthetisiert durch Einwirkung von Dimethylsulfat auf Phenylmagnesiumbromid, bzw. *p*-Tolylmagnesiumbromid.

$$C_6H_5.MgBr + (CH_3)_2SO_4 = C_6H_5CH_3 + CH_3.SO_4.MgBr$$
$$H_3C.C_6H_4.MgBr + (CH_3)_2SO_4$$
$$= C_6H_4(CH_3)_2 + CH_3.SO_4MgBr$$

Im letzteren Fall war die Ausbeute bis 75 Proz. P. R.

Georg Irgang: Über saftausscheidende Elemente und Idioblasten bei Tropaeolum majus L. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1902, Bd. CXI, S. 723—732.)

Wenn man den Stengel, die Blattstiele oder die Blattspreite der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus L.) verletzt, so tritt, wie Herr Molisch gezeigt hat, aus der Wunde sofort ein klarer Safttropfen hervor, der aus ziemlich weitlumigen, schlauchartigen, im Xylem liegenden Zellen stammt. Die Natur dieser Schläuche war von Molisch nicht näher festgestellt worden. Eine von Herrn Irgang ausgeführte Untersuchung ergab nun, daß der austretende Saft aus den jungen Gefäßgliedern kommt, die hier auffallenderweise lange unverholzt, dünnwandig und ungemein saftstrotzend bleiben, so daß, wenn sie verletzt werden, durch den osmotischen Druck des Inhaltes der Saft wie aus einer Milchröhre hervorgepreßt wird. Gegen die Spitze des Stammes zu erscheinen fast noch alle Gefäßglieder unverholzt; mit dem Alter, also nach abwärts, nimmt die Zahl der unverholzten Gefäßglieder ab, weil sie sich in Gefäße umwandeln. Daher kommt es auch, daß aus jungen Stengelteilen beim Anschneiden reichlich Saft austritt, während dies bei alten, ausgewachsenen Teilen nur in geringem Grade zutrifft.

In der Epidermis der Blattspreite von Tropaeolum fallen ferner zahlreiche gleichmäßig verteilte Zellen durch ihre Größe, ihren welligen Kontur und ihren stärker lichtbrechenden Inhalt auf. Diese Zellen hat schon G. Magnus (1898) beobachtet, ohne etwas über ihren Inhalt angeben zu können. Das Verhalten des letzteren gegenüber verschiedenen Reagentien, die Verf. anwandte, spricht nun dafür, daß die fraglichen Zellen Schleim enthalten, also zu den Schleimidioblasten oder Schleimzellen zu zählen sind. F. M.

G. Bitter: Die Rassen der Nicandra physaloides. I. Mitteil. (Beihefte zum bot. Centralbl. 1903, Bd. XIV, S. 145—176.)

Durch de Vries' Untersuchungen über Mutation (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 392 und 1902, XVII, 31, 256), sowie auch durch die Wendung der pflanzlichen Bastardforschung zum Studium der einzelnen Merkmale (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 640, 653 und 1903, XVIII, 241) ist das Speziesproblem in der Botanik in ein neues Stadium getreten. Die vorliegende Arbeit des Herrn Bitter hat gerade in ihrem Charakter als einer ersten Mitteilung und weil sie noch nicht durchweg abgerundete Resultate bietet, den Vorteil, daß sie einen Einblick in die Arbeitsweise an dem genannten Problem auf Grund der bezeichneten Fortschritte eröffnet.

Die Variabilität der Solanaceengattung Nicandra ist eine lange bekannte und kommt z. B. auch darin zum Ausdruck, daß fast jeder botanische Garten eigene Typen davon besitzt. Sie sind offenbar Kulturformen, denn aus der Natur ist dergleichen an Nicandra nicht bekannt. Die Pflanze fruchtet auch bei Selbstbestäubung reichlich, und deshalb sind ihre Rassen in den Gärten ziemlich rein. Eine große Anzahl von Typen läßt sich zu dem als Nicandra physaloides bezeichneten Formenkreis zusammenfassen. Diese aber kommen in manchen Gärten untereinander in zahlreichen Mischungen vor, die sich in einige sichere Paralleltypen gliedern lassen. Daneben stehen dann jene Nicandrarassen, die habituell vom Phy-

saloides-Typus abweichen, ohne sich wie die ersten gliedern zu lassen.

Die Rassen vom Physaloides-Kreise zeichnen sich, soweit Herr Bitter bisher feststellte, durch drei sichere Merkmalsgruppen aus: 1. Nach der Stärke der Anthocyanpigmentierung (an der Achse, dem Kelche, den Haaren usw.) lassen sich die zwei Abteilungen der Virides und der Violaceae aufstellen. 2. Nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Saftmals im Grunde der Blumenkrone die Gruppen Maculatae und Immaculatae, sowie Integristellatae, d. h. „solche, bei denen die Saftmalflecke an der Basis untereinander in Verbindung stehen und mit ihren Strahlenspitzen weit in den weißen Teil der Krone hineinragen". Hierbei ist zu bemerken, daß diese zweite Merkmalsabteilung in keiner Abhängigkeit von dem sonstigen Vorkommen des Pigmentes steht. 3. Die Höhe der Gabelung der Pflanze scheint eine Gruppierung in Tief-, Mittel- und Hochgabler zu gestatten. Ihre Trennung ist natürlich schwer; es ist zu sagen, daß hier mindestens drei Typen vorkommen, vielleicht mehr. Die Grenzen der drei sind von Herrn Bitter wie folgt angenommen: Tiefgabler 1 bis 25 cm, Mittelgabler 20 bis 40 cm, Hochgabler 40 bis 180 cm. Von den aus den Merkmalsgruppen: Virides, Violaceae, Maculatae, — Immaculatae, Integristallatae, — Tief-, Mittel-, Hochgabler, möglichen 18 Kombinationen von Rassen hat nun Herr Bitter, wie er in einer Tabelle ausführt, 8 bereits in Reinkultur erhalten, 9 als Bastardnachkommen, so daß er sie voraussichtlich in der nächsten Kulturperiode rein erhalten wird.

Daß diese Resultate noch vorläufige sind, beweist das zweifellose Auftreten noch ganz anderer nicht genug verfolgter Merkmale, z. B. Intensität der Behaarung, Randzerteilung der Blätter, Form der Fruchtkelche.

Als wichtig für ähnliche weitere Studien ist hervorzuheben, daß bei den Spätblüten offenbar eigentümliche Verschiebungen auftreten in den Merkmalen. Ferner sind bei dem auch anderwärts häufig beobachteten Merkmal der zerschlitzten Blätter (man nennt solche Formen kurz „Schlitzer"), zweierlei Formen zu trennen: nämlich die wirklich das Merkmal tragenden und die gleichzeitig durch allerlei Abnormitäten (namentlich in Fruktifikation) ausgezeichneten Schlitzer. Übrigens tritt der Charakter des Schlitzers nicht selten erst sehr spät hervor.

An diese Betrachtungen über den engeren Formenkreis von Nicandra physaloides schließt Herr Bitter dann endlich noch die Charakteristik einiger aus ihm herausfallenden Typen, zu denen Parallelen vorläufig noch fehlen (so eine N. parvimaculata, macrocalyx, nebulosa, nana usw.). Diese sind sicher auch in Virides und Violaceae zu trennen. Näheres sollen weitere Studien ergeben. Tobler.

Alfred Ziegra: Untersuchung der Nachtfrostprognose nach Kammermann für mehrere meteorologische Stationen Nord- und Mitteldeutschlands. Inauguraldissertation. (Berlin 1903, Otto Salle.)

Der häufige Eintritt von Frostnächten im Frühjahr und Herbst bringt für das Gedeihen vieler Nutzpflanzen große Gefahr und hat alljährlich bedeutende Verluste zur Folge. Es ist daher die Frage von hoher Wichtigkeit, ob eine Nachtfrostprognose möglich ist. In dieser Beziehung waren zuerst 1842 und 1845/46 von Schultz Untersuchungen angestellt worden, in welchen darauf hingewiesen wurde, daß die Temperatur des feuchten Thermometers, sowie der Taupunkt zur Zeit des Sonnenunterganges der Temperatur der im Durchschnitt kältesten Stunde sehr nahe kommen. Im Jahre 1884 hat sodann Lang diese Frage wieder aufgenommen und die Regel aufgestellt, daß Nachtfrost nur auftritt, wenn der Taupunkt der Luft bei Sonnenuntergang unter 0° liegt. Am eingehendsten hat sich bisher Kammermann mit dem Nachtminimum und dem Problem seiner Prognose beschäftigt. In seiner ersten Arbeit stellte er zur Berechnung desselben die empirische Formel auf

$$\frac{An}{t_{10} - m} = \text{Konst. (für Genf etwa 2,5)},$$

in welcher An die Temperaturamplitude eines beliebigen Tages, t_{10} die Psychrometertemperatur um 10 Uhr abends und m das zugehörige nächtliche Temperaturminimum bedeuten. In Anbetracht ihrer unsichern Ergebnisse erwies sich aber die Formel als zu umständlich, so daß auch Kammermann zur Taupunktsmethode übergegangen ist, welche für sechs Monate des Jahres eine Übereinstimmung des Taupunktes mit dem Minimum ergab. Aber auch während dieser sechs Monate traten hin und wieder bedeutende Abweichungen ein, welche Herrn Kammermann veranlaßten, diese Methode mit einer zweiten zu kombinieren, welche zwar, allein gebraucht, ebenfalls ungenaue Werte, in Verbindung mit der ersteren jedoch schon bessere Resultate ergab. Diese zweite Methode beruht auf einem Vergleiche der normalen täglichen Temperaturamplitude für Genf mit der beobachteten. Er kam schließlich zu dem Satze, daß die Differenz zwischen der Temperatur des feuchten Thermometers und dem nächtlichen Minimum das ganze Jahr hindurch ungefähr konstant ist. Kennt man daher für eine bestimmte Station diesen Unterschied, so kann man eine Prognose auf das Temperaturminimum der folgenden Nacht ableiten.

Diese Differenz bezeichnet Herr Ziegra als die „Kammermannsche Differenz" und untersucht dieselbe, sowie ihren Wert für die Nachtfrostprognose an den Stationen Berlin, Breslau, Trier, Klaußen, Wustrow, Helgoland, Emden, Eberswalde, Potsdam. Hierbei ist er nun zu folgenden bemerkenswerten Ergebnissen gelangt: Die zur Vorherbestimmung von Nachtfrösten von Kammermann aufgestellte Differenz vergrößert sich allgemein bei zunehmender täglicher und jährlicher Temperaturamplitude, also im Landklima gegenüber dem Seeklima, auf freiem Felde im Gegensatze zum Walde, bei einer Hüttenaufstellung (bei welcher die Thermometer meistens eine geringe Höhe über dem Erdboden haben) gegenüber einer Fensteraufstellung. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß die täglichen Temperaturschwankungen bei heiterem Himmel in hohem Grade von der Aufstellung der Thermometer über dem Erdboden abhängig sind, indem sie in der Nähe des Erdbodens, sowie wenige Meter über demselben erheblich größere sind als in 15 bis 20 m Höhe. Außer diesem Einfluß der Temperaturamplitude haben sich besondere Einflüsse anderer Elemente auf die Kammermannsche Differenz nicht ergeben, dagegen zeigten sich so zahlreiche Fehlerquellen, und die Fehler nahmen in den Einzelfällen eine derartige Größe an, daß man den Versuch, auf einfache Weise eine nutzenbringende Nachtfrostprognose zu erzielen, wohl wird aufgeben müssen.

G. Schwalbe.

Literarisches.

L. Spiegel: Der Stickstoff und seine wichtigsten Verbindungen. gr. 8. 911 S. (Braunschweig 1903, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das enorme Anwachsen des Tatsachenmaterials hat auf dem Gebiete der Chemie seit einigen Jahren eine neue und eigentümliche Art Literatur hervorgerufen, die man wohl als die monographische bezeichnen kann. Die Lehr- und Handbücher sind gezwungen, sich die äußerste Beschränkung aufzuerlegen: erstere, um das Fassungsvermögen und das Gedächtnis des Schülers nicht zu überlasten; die letzteren infolge der Grenzen, welche ihrem Umfange aus mehr materiellen Ursachen gezogen sind. Da ein Handbuch in seinen verschiedenen Teilen eine annähernde Gleichartigkeit der Bearbeitung verlangt, so wird es nicht ausbleiben, daß manche Gegenstände, welche

durch die Entwickelung der Wissenschaft in den Vordergrund des Interesses gerückt sind, nicht immer mit der wünschenswerten Ausführlichkeit behandelt werden können. Hier kann die Monographie mit Nutzen einsetzen, wie es in der Tat mehrfach geschehen ist. Sie wählt sich einen beschränkten Kreis von Erscheinungen und kann sich in diesem freier bewegen.

Eine solche Monographie, freilich von erheblichem Umfange, ist das vorliegende Werk. Hervorgegangen aus der Bearbeitung einer Reihe von Artikeln für das Handwörterbuch der Chemie, hat sie sich unter der Feder des Verfassers zu einem stattlichen Bande ausgewachsen. Man braucht nicht gerade mit der im Vorworte gegebenen Begründung Punkt für Punkt einverstanden zu sein und wird doch ein Werk willkommen heißen, in welchem viele der dargestellten Gegenstände durch die neue und eigenartige Gruppierung ein erneutes Interesse gewinnen. Sicher wird es vielfache Anregungen bieten und dadurch mittelbar am Fortschritte der Wissenschaft mitarbeiten.

Der Gegenstand bringt es mit sich, daß die behandelten Tatsachen teils der anorganischen, teils der organischen Chemie angehören. Die Darstellung beginnt mit dem elementaren Stickstoff und steigt bis zu den Proteinstoffen auf. Sie steht, soweit Ref. ersehen konnte, überall auf der Höhe der Zeit und kann als modern im besten Sinne des Wortes bezeichnet werden. Vielfach findet sich Gelegenheit zur ausführlichen Diskussion von Fragen, welche nicht als abgeschlossen gelten können. Als ein Beispiel sei hier angeführt die von Nernst vertretene Anschauung, nach welcher der Stickstoff auch im Ammoniak fünfwertig ist und die vom Wasserstoff frei gelassenen Valenzen durch ein positives und ein negatives Elektron gesättigt werden.

Mit richtigem Takte hat der Verf. es vermieden, Einzeltatsachen anzuhäufen, welche einem jeden in den allgemein benutzten Kompendien hinreichend zugänglich sind. Hierdurch wurde ein übermäßiges Anschwellen des Buches vermieden. Um aber dem Bedürfnis nach Übersicht zu genügen, wurden die wichtigsten organischen Stickstoffverbindungen mit Namen, Formel, Schmelzpunkt, Siedepunkt und Dichte tabellarisch zusammengestellt.

Somit sei das Werk dem Wohlwollen der Fachgenossen empfohlen. Daß es vielfachen Nutzen stiften wird, darf ihm wohl als gewisse Prognose auf den Weg mitgegeben werden. R. M.

W. Borchers: Das neue Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Kgl. technischen Hochschule zu Aachen. Abschnitt: Elektrische Meßinstrumente, bearbeitet von H. Danneel. 61 S., mit 89 Abbildungen. (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Bei Gelegenheit der Industrie- und Gewerbeausstellung in Düsseldorf im Jahre 1902 hat die technische Hochschule zu Aachen eine Denkschrift herausgegeben, welche unter anderem auch einen von Herrn W. Borchers gelieferten Beitrag über die Einrichtungen und Ziele des neuen Laboratoriums für Metallhüttenwesen, Elektro- und Thermometallurgie enthielt. Ähnliche Zwecke wie dieser Bericht, welcher Ref. nur in dem Auszuge der Zeitschrift für Elektrochemie (8. Jahrgang, 1902, S. 738) bekannt geworden ist, verfolgt das vorliegende, mit vielen Abbildungen und einer Ansicht des Institutsgebäudes ausgestattete Heft. Es schildert zuvörderst die Entstehung des Laboratoriums für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Aachener Hochschule und gibt dann eine Übersicht über die Arbeiten, welche in ihm bisher ausgeführt wurden. Es seien davon genannt Untersuchungen über die Erzeugung höherer Temperaturen mittels sauerstoffreicher Gasgemische, Beiträge zur Metallurgie der hohen Temperaturen, so zur Umwandlung amorphen Kohlenstoffs in Graphit, Arbeiten über die Verwertung bisher schwer oder nicht verhüttbarer Zinkerze, zinkhaltiger Zwischen- und Abfallprodukte, über die elektrolytische Gewinnung der Alkalimetalle, des Kalziums, Strontiums aus den elektrisch geschmolzenen Chloriden, die Gewinnung der Ceritmetalle, Versuche zur Verwertung der anodischen Arbeit während der elektrochemischen Metallfällung an der Kathode zur Bildung von Bleisuperoxyd und Verwertung dieses, die Verarbeitung kupfer- und nickelhaltiger Erze und Hüttenprodukte usw. Sodann folgt eine Beschreibung des 1901/2 neu erbauten Instituts und seiner Einrichtungen, der Versorgung mit Elektrizität, mit Druckluft, der Versuchsöfen, der elektrischen Öfen, der Apparate zur Temperaturmessung, der elektrischen Meßinstrumente, welch letztere Herr Danneel bearbeitete. Im Schlußworte, welches die Überschrift trägt: „Die Ziele des neuen Instituts“, weist Herr Borchers darauf hin, wie weit die wissenschaftliche Erforschung der metallurgischen Prozesse hinter der eigentlichen Technik der Metallurgie, welche in den letzten zwanzig Jahren so große Fortschritte gemacht hat, zurückgeblieben ist. Denn wenn auch die Lösung und Fällung der Metalle auf elektrochemischem Wege durch die neuere Entwickelung der physikalischen Chemie mächtige Anregung und Förderung erfahren hat, so fehlt uns doch noch völlig trotz der großen Zahl einzelner Beobachtungen ein Einblick in die Metallurgie der höheren Temperaturen. „Wo ist z. B. der Hüttenmann, der uns eine befriedigende Auskunft geben könnte über das Wesen der zahlreichen Metalllegierungen, der seit Jahrhunderten im Hüttenbetriebe bekannten Metallverbindungen der Steine, Speisen, Schlacken, über die zwischen diesen Verbindungen und den geschmolzenen Metallen bestehenden Löslichkeitsbeziehungen, endlich über den Stoff- und Energieumsatz bei zahlreichen metallurgischen Schmelzarbeiten?“

Die Schrift kann allen, welche sich mit der praktischen Ausführung derartiger oder ähnlicher Arbeiten und Versuche befassen, als Ratgeber bestens empfohlen werden. Bi.

J. J. Kieffer: Monographie des Cynipides d'Europe et d'Algérie. Tome II, 1. fasc. 288 p. et 9 pl. 8°. (Paris 1903, A. Hermann.)

Die vorliegende Lieferung eröffnet den zweiten Band des genannten Werkes, welches selbst den siebenten Teil des von E. André herausgegebenen Werkes „Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie“ bildet. Dieselbe behandelt die zoophagen Cynipidengruppen der Allotriinae, Eucoelinae und einige Gattungen der Figitinae. Diese Cynipiden erzeugen, im Gegensatz zu ihren Verwandten, keine Gallen an Pflanzenteilen, sondern leben als Larven parasitisch in den Larven von Insekten, und zwar die Allotriinen vorzugsweise in denen von Blatt- und Schildläusen, die Eucoeliniden in denen verschiedener Dipteren, während man Figitinenlarven in Dipteren-, Coleopteren- und Neuropterenlarven gefunden hat. Im einzelnen ist betreffs der Biologie noch vieles unerforscht, so z. B. die Beziehungen, in welchen die Allotriinen zu den in denselben Blattläusen lebenden Braconidenlarven stehen.

Verf. schickt jeder einzelnen Gruppe eine ausführliche Tribusdiagnose voran, an welche sich Mitteilungen über die Biologie, geographische Verbreitung und Einteilung derselben knüpfen. Es folgen dann analytische Bestimmungstabellen, zunächst für die Gattungen, dann für die Untergattungen und Arten. Für jede Gattung, Untergattung und Art ist eine ausführliche Diagnose gegeben, wobei Verf. in allen Fällen zunächst die Originalbeschreibung anführt und auf diese bei den von ihm selbst beobachteten Arten seine eigenen Bemerkungen folgen läßt. Jedoch wurde die von den verschiedenen Autoren gebrauchte Terminologie durch eine einheitliche ersetzt. Ferner sind den einzelnen Speziesdiagnosen kurze Angaben über das Vorkommen und, soweit möglich, über die Wirte derselben beigefügt.

R. v. Hanstein.

W. Migula: Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 149 S. (Sammlung Göschen 1902.)

Das mit 50 deutlichen Figuren ausgestattete Büchlein gibt einen Abriß der Morphologie, dann eine etwas eingehendere Schilderung der Anatomie der Pflanzen mit den Kapiteln: Zelle, Gewebe, Anatomie des Stammes, der Wurzel, der Blätter. Das Kapitel Zelle ist für seinen Umfang (24 Seiten) auffallend inhaltreich, wobei auch die zur Beobachtung heranzuziehenden Objekte Erwähnung gefunden haben. Die Pflanzenphysiologie hat relativ geringen Umfang (27 Seiten); das Gebotene ist verständlich geschrieben, und nur die bei größerer Ausdehnung dieses Abschnittes sich einstellende Schwierigkeit leicht faßlicher Darstellung dürfte hier von einer Erweiterung abgeraten haben. T.

Karl Gegenbaur †.

Nachruf.

(Schluß.)

Im Jahre 1858 erschien Darwins „Entstehung der Arten". Wie oben erwähnt, war Gegenbaur seit Beginn seiner selbständigen wissenschaftlichen Tätigkeit ein Anhänger der Entwickelungslehre. Der Plan, das Gesamtgebiet der vergleichenden Anatomie im Sinne dieser Lehre einheitlich durchzuarbeiten, hatte ihn wohl schon längere Zeit beschäftigt. So erschienen unmittelbar nach Darwins bahnbrechendem Werk seine „Grundzüge der vergleichenden Anatomie" (1859), welche, später zu einem „Grundriß" erweitert (1874, 2. Aufl. 1878), ein Vierteljahrhundert lang ein vielbenutztes Lehrbuch waren und wohl nur wenigen Studenten jener Zeit fremd geblieben sein dürften. Was dies Buch vor anderen, früher geschriebenen Büchern auszeichnete, war das klare Hervortreten der leitenden Gesichtspunkte, das Betonen des Typischen, Gesetzmäßigen, gegenüber dem Nebensächlichen sowohl im Text, als in den Zeichnungen. Nicht eine Übersicht über die Gesamtheit des Erforschten wollte es geben, sondern ein ursächliches Verständnis des Aufbaues der Organismen auf Grund einer wissenschaftlichen Morphologie des Tierkörpers anbahnen.

Hatten bisher die niederen Tiere das eigentliche Arbeitsgebiet Gegenbaurs gebildet, so liegt es in der Natur der Sache, daß seine akademische Tätigkeit ihn von nun an mehr zu den Wirbeltieren hinführte. Auch die Anatomie des Menschen, die nunmehr das Hauptgebiet seiner Lehrtätigkeit bildete, bedurfte, sollte sie nicht nur eine Vorbereitung für die ärztliche Praxis, sondern eine tiefere wissenschaftliche Einsicht gewähren, der Gewinnung allgemeiner, vergleichend morphologischer Gesichtspunkte, die nur durch stete Bezugnahme auf andere Glieder des Wirbeltierstammes zu erzielen war. So kann es nicht befremden, daß Gegenbaur von dieser Zeit an wesentlich den Wirbeltieren sich zuwandte, und gerade auf diesem Gebiete liegen seine bedeutendsten Leistungen. Ohne hier auf alle Einzelarbeiten eingehen zu wollen, seien einige der wichtigsten von ihm behandelten Probleme hier herausgegriffen.

In einer ganzen Reihe von Publikationen beschäftigte sich Gegenbaur mit der Phylogenese der Gliedmaßen. Die ontogenetische Entwickelung derselben liefert auch bei niederen Wirbeltieren (Selachiern) keine festen Anhaltspunkte für deren ursprüngliche Entstehung, außer der einen Tatsache, daß das gesamte Gliedmaßenskelett sich im Verknorpelungsstadium einheitlich anlegt. Indem nun Gegenbaur nach einfacher gebauten Organen Umschau hielt, welche durch einen Funktionswechsel zu Gliedmaßen umgebildet sein könnten, glaubte er solche in den Kiemenbogen zu finden, welche bei den Selachiern einfache, mit Radien besetzte Knorpelstrahlen sind. Von diesen ist oft einer besonders stark entwickelt, und in einigen Fällen trägt dieser beiderseits schwächere, sekundäre Radien. Gegenbaur nahm nun eine Urform der Wirbeltiergliedmaßen (Archipterygium) an, welche ähnlich den Kiemenbogen aus einem einheitlichen Knorpelstamm mit zweiseitig oder einseitig demselben angefügten Radien bestanden und späterhin durch Gliederung des Stammes, sowie durch ungleichartige Entwickelung der einzelnen Radien mannigfache Umbildungen erfahren habe. Die biseriale Form ist noch heute im Flossenskelett von Ceratodus — dessen Bau erst nach der ersten einschlägigen Publikation Gegenbaurs bekannt, von ihm also ursprünglich auch nicht in Rechnung gezogen wurde — gewahrt, auch bei einzelnen Selachiern fand Gegenbaur noch Reste einer solchen, wogegen die meisten Haie eine uniseriale Anordnung der Radien zeigen. Indem nun einige dieser Radien, bei gleichzeitiger proximaler Verkürzung des Stammes, zu direkter Artikulation mit dem Schultergürtel gelangten, vermischte sich die ursprüngliche Struktur, die nachträgliche Verknöcherung und das Hinzutreten von Belegknochen (Clavicula, Clithrum) führen weitere Umformungen herbei. Auch die weiter differenzierten Gliedmaßen der Tetrapoden glaubte Gegenbaur auf das Archipterygium als Grundform zurückführen zu können, wobei die durch Humerus, Ulna, Ulnare, Carpale 5 und die Phalangen des 5. Fingers gebildete Knochenreihe dem Stamm, die übrigen Skelettteile den Radien entsprechen sollten. Die anders gearteten Leistungen dieser Gliedmaßen machten eine weitergehende Differenzierung ihrer einzelnen Teile, die Zerlegung des durch die Flosse repräsentierten einarmigen Hebels in ein zusammengesetztes Hebelsystem notwendig. Damit ging auch bald eine Differenzierung der ihrer Anlage nach gleichartigen (homodynamen) beiden Extremitätenpaare Hand in Hand, wobei infolge einer Drehung des Humerus die Stellung von Hand und Fuß verschieden wurde. — Sind nun die Gliedmaßen in der Tat mittels Funktionswechsels aus Kiemenbogen entstanden, so müßte eine Verschiebung derselben am Körper nach hinten angenommen werden, welche besonders stark beim hinteren Gliedmaßenpaar war. Für solche Verschiebungen von Organen im Lauf der Phylogenese fehlt es nicht an Beispielen. Besonders aber wies Gegenbaur darauf hin, daß das vordere Gliedmaßenpaar, welches bei den Fischen noch die ursprünglichen Beziehungen zum Schädel gewahrt hat, bei den Tetrapoden von den Amphibien bis zu den Vögeln immer mehr nach hinten rückt, so daß eine immer größere Zahl von Wirbeln — als Halswirbel — zwischen Kopf und Schulter zu liegen kommt. Hier sind also die einzelnen Etappen der Rückwärtswanderung noch erhalten.

Diese ganze Anschauungsweise, die Gegenbaur im Zusammenhang in seiner Arbeit über das Skelett der der Gliedmaßen der Wirbeltiere (1870), über das Archipterygium (1873) und über die Morphologie der Gliedmaßen der Wirbeltiere (1876) entwickelte und in einer ganzen Reihe weiterer Publikationen (Carpus und Tarsus 1864, Schultergürtel der Wirbeltiere 1865, Brustgürtel und Bauchflossen der Fische 1866, Gliedmaßenskelett der Enaliosaurier 1870, Becken der Vögel 1871, Zur Gliedmaßenfrage 1879, Bemerkungen über Polydaktylie als Atavismus 1880, Flossenskelett der Crossopterygier 1894, Clavicula und Clithrum 1895 u. a.) im einzelnen ergänzte und modifizierte, ist nicht ohne Anfechtung geblieben. Namentlich ist Wiedersheim in einer Reihe von Veröffentlichungen und zuletzt in seiner größeren Arbeit über das Gliedmaßenskelett der Wirbeltiere derselben aus entwickelungsgeschichtlichen Gründen entgegengetreten. Es ist nicht zu verkennen, daß die gegen die Archipterygiumtheorie erhobenen Einwände zum Teil gewichtiger Natur sind, und daß manche Annahmen Gegenbaurs — so z. B. die Auffassung der Ichthyopterygier als eines relativ ursprünglichen Reptilientypus — im Widerspruch zu den jetzt herrschenden Anschauungen stehen. Aber die genannten Arbeiten Gegenbaurs haben so vielfach und so wesentlich zur Erweiterung und Vertiefung der Lehre vom Gliedmaßenskelett beigetragen, daß dieselben — ganz abgesehen von dem

schließlichen Schicksal seiner Theorie — allein genügen würden, ihrem Verfasser einen hervorragenden Platz in der Geschichte der zoologischen Wissenschaften zu sichern.

Ein weiteres Problem, an dessen Lösung Gegenbaur hervorragenden Anteil hat, ist die sog. Wirbeltheorie des Schädels. Dieselbe wurde bekanntlich zu Anfang des 19. Jahrhunderts gleichzeitig von Oken und Goethe begründet, welche beide unabhängig voneinander den Nachweis zu führen suchten, daß der Schädel aus einer Anzahl miteinander verschmolzener Wirbel zusammengesetzt sei. Von einigen Seiten bestritten, von anderen verteidigt, hatte sich diese Lehre, die von vornherein recht viel für sich zu haben schien, mehrere Jahrzehnte hindurch gehalten, wobei allerdings die Ansichten der Forscher darüber auseinandergingen, wieviel Wirbel in den Schädel einbezogen seien und welche Schädelknochen den einzelnen Wirbeln entsprächen. Es ist das Verdienst Huxleys (vgl. Rdsch. 1895, X, 514), durch eine gründliche und erschöpfende Kritik die Unhaltbarkeit dieser älteren Wirbeltheorie nachgewiesen zu haben. War der Schädel aus Wirbeln zusammengesetzt, so mußte dies sich vor allem an den unentwickelten Schädeln, sowie an denen der niedersten Wirbeltiere erkennen lassen; beide sind aber knorpelig, und zwar erscheint das knorpelige Primordialcranium in der Anlage immer einheitlich, ohne eine Gliederung erkennen zu lassen; die Knochen jedoch, die man als umgebildete Wirbel deuten wollte, sind, wie schon Kölliker 1849 gezeigt hatte, von ganz heterogener Herkunft: nur einige entstehen aus dem Primordialcranium, die übrigen aber sind Hautknochen; so mußte also die Ähnlichkeit gewisser Schädelteile mit Wirbeln als eine rein äußere, oberflächliche erscheinen. An Stelle der durch Huxley endgültig widerlegten älteren Wirbeltheorie eine neue, besser begründete zu setzen, war Gegenbaur vorbehalten. In seinen grundlegenden Arbeiten über die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältnis zur Wirbeltheorie des Schädels (1872), über das Kopfskelett der Selachier (1872) und über die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletts (1887) entwickelte er seine neue, auf breiter, vergleichend anatomischer Grundlage ruhende Theorie über die Zusammensetzung des Schädels aus Segmenten.

Auch hier ging Gegenbaur von dem Studium der niederen Wirbeltiere, zunächst der Selachier aus. Im Gegensatz zu der älteren Wirbeltheorie beschränkte er sich nicht auf das Studium des Kopfskeletts, sondern zog vor allem die deutlich metamer angeordneten Gebilde — Kiemenbogen, Muskeln, Nerven — in Betracht. Auf diese Weise kam er zu dem Schlusse, daß der hintere, von der Chorda durchsetzte Teil des Schädels, den er als den vertebralen Teil bezeichnete, aus mindestens so viel Segmenten verschmolzen sei, wie im Maximum Kiemenbogen erhalten seien. Für den vorderen oder evertebralen Teil, der als eine Neuerwerbung zu betrachten sei, nahm Gegenbaur eine solche ursprüngliche Metamerie nicht an. Eine besondere Stütze für seine Auffassung sah Gegenbaur in den Verhältnissen bei Amphioxus, dessen Körper auch in dem dem Kopf der Cranioten entsprechenden Abschnitt — der Region des Kiemendarms — eine metamere Gliederung deutlich erkennen läßt.

Eine Reihe weiterer Arbeiten Gegenbaurs beziehen sich auf sehr verschiedene Organisationsverhältnisse der Vertebraten. Erwähnt seien seine Studien zur vergleichenden Anatomie des Herzens (1866), über die Zitzen der Säugetiere (1876) und die Mammalorgane der Monotremen (1886), über die Tasthaare der Säugetiere (1850), zur Morphologie des Nagels (1886), sowie seine verschiedenen Arbeiten zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. Von seinen histologischen Arbeiten seien diejenigen über Formelemente im Bindegewebe (1867) und über primäre und sekundäre Knochenbildung (1867) genannt. Mit Bezug auf das Knochengewebe sei daran erinnert, daß Gegenbaur der Ansicht zuneigte, daß alle Hartgebilde, einschließlich der Knorpel- und Knochensubstanzen, ektodermaler Herkunft seien, und daß es sich bei der Bildung von Skelettteilen in größerer Entfernung vom Integument um Einwanderungen oder caenogenetische Verschiebungen handele.

Die hier genannten Arbeiten Gegenbaurs fallen nur zum Teil in seine Jenaer Dozentenzeit. So sehr ihm die dortigen Verhältnisse zusagten und so dankbar er sich noch in den letzten Jahren seines Lebens an Jena erinnerte, welches ihm „in jeder Hinsicht eine hohe Schule“ war, so daß er alles, was er später geleistet, auf dort empfangene Anregungen zurückführte — als Süddeutschen von Geburt zog es ihn doch wieder nach dem Süden Deutschlands zurück, und so folgte er gern im Jahre 1873 einem Rufe nach Heidelberg, wo er zum Nachfolger seines Schwiegervaters Arnold ausersehen war. Trotz einiger anfänglicher Mißlichkeiten — Feuchtigkeit seines Instituts zog ihm eine schwere Erkrankung zu — lebte er sich bald dort ein, um so mehr, als einer seiner näheren Freunde, Kuno Fischer, ihm kurz vorher von Jena nach Heidelberg vorangegangen war.

Selbstverständlich war auch die Anatomie des Menschen, welche in Jena und Heidelberg den Hauptgegenstand seines akademischen Unterrichts bildete, für Gegenbaur nur ein Teil des anatomischen Gesamtgebietes, der behufs wirklicher wissenschaftlicher Einsicht der beständigen Bezugnahme auf die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere nicht entbehren konnte. Daß eine von aller vergleichenden Betrachtungen losgelöste, rein deskriptive Anatomie nicht den Anspruch erheben könne, als Wissenschaft angesehen zu werden, hat er seit Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit bei jeder sich bietenden Gelegenheit nachdrücklichst betont. Von diesem Standpunkt zeugt denn auch sein Lehrbuch der Anatomie des Menschen; dessen erste Auflage im Jahre 1883 erschien und welches innerhalb zweier Jahrzehnte sieben Auflagen erlebte.

In die ersten Jahre seiner Heidelberger Lehrzeit fällt auch die Begründung des Morphologischen Jahrbuches, welches er mit einem programmatischen Artikel über die Stellung und Bedeutung der Morphologie einleitete und von dem seither einige 30 Bände erschienen.

All diese vielseitige Tätigkeit, namentlich aber die Bearbeitung seines Lehrbuches der menschlichen Anatomie, hatte ihn nicht dazu kommen lassen, dem Wunsche nach einer neuen Auflage seines im Jahre 1878 zum letztenmal ausgegebenen Grundrisses der vergleichenden Anatomie zu genügen; und als er, als Siebzigjähriger, noch einmal an die Aufgabe herantrat, die vergleichende Anatomie im Zusammenhange darzustellen, war das Material in allen Teilen derselben so ungemein angewachsen, daß er es vorzog, die eingehende Behandlung auf die Wirbeltiere allein zu beschränken, diese aber dafür etwas ausführlicher zu bearbeiten. Die Gesichtspunkte, die für die Auswahl und Behandlungsweise des Stoffes maßgebend waren, sind dieselben, welche er schon in seinen „Grundzügen“ nahezu vierzig Jahre früher dargelegt hatte. Um die vergleichende Betrachtung auf eine breitere Grundlage stellen und für die primitiven Formen der Organe den Anschluß an niedere Tiergruppen klarlegen zu können, wurden die wirbellosen Tiere nicht ganz von der Behandlung ausgeschlossen; vielmehr geht jedem Hauptabschnitt des Werkes ein kürzerer Überblick über die entsprechenden Organisationsverhältnisse in den verschiedenen Stämmen der Evertebraten voraus. So entstand während der letzten Lebensjahre Gegenbaurs, als Abschluß seiner wissenschaftlichen Tätigkeit die „Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen“, deren zwei starke Bände (1898 bis 1901) mit ihrem bis ins einzelne durchdachten und abgewogenen Inhalt gewissermaßen die Summe seiner wissenschaftlichen Lebensarbeit ziehen und in Anbetracht seines vorgerückten Alters eine geradezu staunenswerte Arbeitsleistung darstellen.

Fast 77 Jahre alt, starb Karl Gegenbaur am 14. Juni 1903, nachdem er schon einige Jahre früher sich von der akademischen Lehrtätigkeit zurückgezogen hatte. Bezeichnend für seine Lebensauffassung sind die Worte, die er einige Jahre vor seinem Tode in seinen eingangs erwähnten Lebenserinnerungen aussprach: „Die Arbeit war mir immer zugleich Erholung, oder es bedurfte dazu nicht langer Ruhepausen. Daß das Leben nur Tätigkeit ist, habe ich sehr frühzeitig erkannt und, was man Genuß des Lebens nennt, als ein Ding sehr verschiedener Abstufungen betrachtet.“ R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 août. Berthelot: Piles à plusieurs liquides différents avec électrodes métalliques identiques. — Alfred Picard fait hommage à l'Académie du quatrième Volume de son Rapport général concernant l'Exposition universelle de 1900. — Le Secrétaire perpétuel signale plusieurs Mémoires de M. G. Capellini et notamment des travaux sur les Balaines fossiles trouvées en Italie. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'observatoire de Lyon pendant le deuxième trimestre de 1903. — N. Saltykow: Sur le problème de S. Lie. — Carl Störmer: Sur les intégrales de Fourier-Cauchy. — B. Eginitis: Sur le rôle des noyaux métalliques des bobines. — S. Posternak: Sur la constitution de l'acide phospho-organique de réserve des plantes vertes et sur le premier produit de réduction du gaz carbonique dans l'acte de l'assimilation chlorophyllienne. — Charles Henry et Mlle J. Joteyko: Sur l'équation générale des courbes de fatigue.

Vermischtes.

Mit der Veränderung, welche sämtliche magnetische Elemente infolge der Säkularvariation erleiden, ist naturgemäß auch eine Verschiebung der magnetischen Pole verbunden, die sich zwar theoretisch berechnen läßt, deren praktische Bestätigung aber der Lehre vom Erdmagnetismus sehr förderlich sein würde.

Es ist daher eine norwegische Expedition nach dem magnetischen Nordpol beabsichtigt, welche an einer dem magnetischen Pole nicht allzu nahe liegenden Station (etwa 200 km von demselben entfernt) genaue Messungen und Registrierungen sämtlicher magnetischer Elemente (Deklination, Horizontalintensität und Vertikalintensität) vornehmen soll. Diese Basisstation wird wahrscheinlich am Leopoldhafen auf Nord-Somerset eingerichtet werden. Sodann soll der magnetische Nordpol im Abstande von 200 km umkreist werden und in diesem Abstande an verschiedenen Stationen Kontrollbeobachtungen ausgeführt werden. Ein solcher Abstand ist erforderlich, weil in nächster Nähe des Poles die Beobachtungen zu unsicher sein und zu großen Täuschungen Veranlassung geben würden. Dem in wissenschaftlicher Hinsicht so hochbedeutsamen Unternehmen kann man nur von ganzem Herzen Erfolg wünschen. (Terrestrial Magnetism 1903, vol. VIII, p. 1.) G. Schwalbe.

Für die quantitative Gewichtsanalyse sehr kleiner Substanzmengen konstruierten die Herren W. Nernst und E. H. Riesenfeld eine Wage, die gestattet, an Substanzmengen von 1—2 Milligramm und weniger quantitative Gewichtsanalysen mit einer für viele praktische Zwecke durchaus hinreichenden Genauigkeit auszuführen. Die Wage gleicht im Äußern einer Torsionswage. Die als Wagebalken dienende 30 cm lange Glaskapillare liegt quer auf einem feinen, zwischen den Zinken einer Messinggabel eingespannten Quarzfaden; an ihrem kürzeren Hebelarm ist ein Platinhäkchen für die Wagschale eingeschmolzen, der lange Hebelarm ist rechtwinklig nach unten gebogen und läuft in einen feinen Zeiger aus, der über einer Glasskala spielt. Die Ausschläge werden mit einem Fernrohr beobachtet. Auf dem linken Wagearm ist ein Platinreiter mit Wasserglas befestigt, welcher der Wagschale das Gleichgewicht zu halten hat. Verff. geben als Beispiele für die Anwendung der Wage eine Mikroanalyse (Kalkspat), die Ermittelung des Atomgewichtes seltener Erden und eine Wassergehaltsbestimmung an. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1903, XXXVI, 2086) P. R.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt die Herren Sir William Ramsay (London), Prof. Henri Poincaré (Paris).

Die Technische Hochschule in Karlsruhe hat die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen dem Professor Franz Reuleaux (Berlin) und dem Professor Gustav Herrmann (Aachen).

Der internationale Geologenkongreß in Wien hat dem Professor der Geologie Brögger in Christiania den Spendiarow-Preis zuerteilt.

Ernannt: Der ordentliche Professor der Anatomie an der Universität Halle Dr. Wilh. Roux zum Geh. Med.-Rat; — der ordentliche Professor der Landwirtschaft Geh. Ob.-Reg.-Rat Dr. J. Kühn in Halle zum Wirklichen Geh. Rat mit dem Titel „Exzellenz“; — die Professoren Müller und Dr. Helm an der Technischen Hochschule in Dresden zu Geh. Hofräten.

Habilitiert: Dipl.-Ing. Dr. Hugo Mosler für Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — Dr. Gerhard Preuner für Chemie an der Universität Kiel; — Dr. Leopold Kann für technische Physik an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn; — Dr. Wilhelm Biltz für Chemie an der Universität Göttingen.

Astronomische Mitteilungen.

Nachdem das vorhandene Beobachtungsmaterial der neuen Planetoiden des Jahres 1902 rechnerisch verarbeitet worden war, konnte die Numerierung, die in Rundschau XVIII, 174 nur bis 487 angegeben ist, in folgender Weise fortgesetzt werden:

Planet	entdeckt von	am
488 (*JG*)	Wolf	26. Juni
489 (*JO*)	„	3. Sept.
490 (*JP*)	„	3. „
491 (*JQ*)	„	3. „
492 (*JR*)	„	3. „
493 (*JS*)	„	3. „
494 (*JV*)	„	7. Okt.
495 (*KG*)	„	25. „
496 (*KH*)	„	25. „
497 (*KJ*)	Dugan	4. Nov.
498 (*KU*)	Charlois	2. Dez.
499 (*KX*)	Wolf	24. „

Dazu kommen noch die nachträglich von der Harvard-Sternwarte gemeldeten Planeten *LK* und *LL*, entdeckt von Bailey am 30. Juni bzw. von Frost am 21. Aug. 1902, denen die Nummern 504 und 505 zuerteilt worden sind; die übrigen Nummern von 500 an betreffen neue Planeten des Jahres 1903. In obiger Reihe wird wohl 489 *JO* als wahrscheinlich identisch mit 470 Kilia wieder gestrichen werden müssen; Herr Prof. Kreutz hat seine diesbezüglichen Rechnungen noch nicht abgeschlossen. Auch von den Planeten 488 und 498 ließen sich auf photographischen Aufnahmen früherer Jahre Positionen nachweisen, die von großem Nutzen für die genauere Bahnbestimmung sein werden. (Astr. Nachr. Nr. 3888, 3892, 3896.)

Am 6. Okt. findet eine partielle Mondfinsternis statt, die teilweise auch in Deutschland sichtbar sein wird. Sie beginnt nachmittags um 2 h 40 m und endet um 5 h 55 m M.E.Z. Für Berlin geht der Mond erst um 5 h 36 m auf, so daß in der hellen Dämmerung nur noch der Schluß der Verfinsterung zu sehen ist. Nach Osten zu sind die Beobachtungsverhältnisse günstiger.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 24. September 1903. Nr. 39.

Neuere Arbeiten zur Geologie des Rieses bei Nördlingen.

Besprochen von Bezirksgeologen Dr. **Klautzsch** (Berlin).

(Schluß.)

In einer weiteren Arbeit „Geologische Studien im fränkischen Ries. II. Folge“ (Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1902, Beilagebd. XV, S. 422—472) legte Koken sodann noch vor seiner Abreise nach Indien, die ihn zurzeit an einer eingehenden Polemik hindert, eine Reihe von Beobachtungen im Felde nieder, die sich nicht ohne weiteres mit der einen Theorie von Branco und Fraas vereinigen lassen. Vor allem will er auf das schärfste das Alter der Störungen festgestellt sehen; er selbst geht auf die Beziehungen des Molassemeeres zur Senkung näher ein; bei der Nähe desselben sieht er eine Erregung der explosiven Tätigkeit durch eingedrungenes Wasser als sehr wahrscheinlich an. Eingehend bespricht er auch die Wirkung der Erosion vor Eintritt dieses Ereignisses. Bezüglich der Störungen am Riesrande teilt er seine Beobachtungen mit: Im N herrschen einfache Verwerfungen, im S komplizierte Vorgänge mit Überschiebungen und Aufpressungen. Die aufgepreßten Schollen sind nur noch Stücke ohne Wurzel. Im allgemeinen gibt er also das Vorhandensein seitlicher Überschiebungen zu, schreibt ihre Bildung jedoch nicht einem einzigen Lakkolithen zu, sondern nimmt zahlreiche Aufpressungszentren an, die um die Peripherie des Rieses verteilt liegen.

Des weiteren erörtert Verf. die Senkung des Rieses und bespricht jüngere Dislokationen, die Verhältnisse am Lauchheimer Tunnel und die Buchberggeschiebe. Zugegeben, daß der Buchberg aufgeschoben ist, so ist doch sehr wesentlich, daß hier wie an anderen Stellen die Überschiebungsbreccie in ihrer Verbreitung den heutigen Tälern folgt, daß also die Überschiebungen einem noch heute geltenden Relief gefolgt sind. Die Senkungen, die bis in das Diluvium hinein stattgefunden haben, können keine solche Überschiebungen verursacht haben. Verf. nimmt daher, nach wie vor, für diese jüngeren Störungen glazialen Ursprung an. Als besonders günstig für deren starke Wirkung betrachtet er den Umstand, daß die Miozänzeit den Boden zertrümmert und die Schollen gelockert hatte.

W. v. Knebel endlich erbringt durch Lokalstudien im Gebiet der Senke von Hertsfeldhausen und im unteren Röhrbachtal bis zur Einmündung ins Ries in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Überschiebungen am vulkanischen Ries von Nördlingen“ (Zeitschrift der deutschen geol. Gesell. 1902, S. 56—83) einen erneuten Beweis für die Richtigkeit der Annahme von Branco und Fraas. Die Massen sind tatsächlich überschoben, wie Schürfversuche beweisen; sie sind Reste einer einst viel größeren Überschiebungsdecke, die sich in den alten Talsystemen vor Erosion geschützt erhält. Ihre Unterlage bildet eine grundmoränenähnliche „gequälte Tonmasse“, welche zahlreiche gekritzte, geschrammte, oft fazettierte Gerölle enthält und auf geschrammter Grundfläche ruht. Das Alter der Dislokationen wird als vorobermiozän bestimmt.

In einer zweiten Arbeit „Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Ries bei Nördlingen“ (Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1902, 132 S.) kommt Branco auf Grund neuester Untersuchungen W. v. Knebels im Vorries („Weitere Beobachtungen der vulkanischen Überschiebungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen“, Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft 1903, Bd. 55, Heft 1) zu der Annahme, daß als mitwirkende Ursache der Breccien- (Gries-) Bildungen und der Überschiebungen eine große vulkanische Kontaktexplosion zu vermuten sei. Darauf deuten hier inselförmige, inmitten der ungestörten Weißjurakalke der Albhochfläche auftretende große Gebiete vergriesten, in Breccie verwandelten Kalkes hin, an denen man ein irgendwie gelegenes zentrales, am stärksten vergriestes Gebiet unterscheiden kann und die sicher anstehend oder doch nur um ein weniges verschoben sind. Sicher sind dies Partien, zumal sie nicht mit Spaltenbildungen verknüpft sind, wo sich explodierende Gase Bahn gebrochen haben. Eine solche Explosion würde die folgenden Erscheinungen verursacht haben: eine Zertrümmerung des von ihr betroffenen Weißjurakalkes; ein Zerblasen des Granits; ein Emporschleudern der auf dem betroffenen Weißjura etwa liegenden jüngeren Massen, wie Buchberg-Geröllsand oder anderer Tertiärgesteine; einen Auswurf älterer Massen und einen gewissen Anstoß zum Abgleiten der großen Überschiebungsmassen vom Riesberg. Im Vorries fehlen so große Überschiebungen, (deren Größe übrigens nur Strecken von 2 bis 6 km, vom Riesrande gemessen, ergibt) wahrscheinlich deshalb, weil hier

nur die Explosion, dort aber auch eine vorhergehende Aufpressung des ganzen Gebietes stattgefunden hat. Verf. erörtert eingehend die Gründe, die zur Erklärung der Riesphänomene unbedingt neben der Explosion noch die Annahme einer vorhergegangenen Hebung verlangen, deren Ursache nicht im Gebirgsdruck, sondern zunächst im Schmelzflusse lag. Die Herkunft der Gasmassen, die zur Explosion führten, leitet Verf. von unterirdischen Wassermassen her, die durch den aufsteigenden Schmelzfluß plötzlich in Dampf verwandelt wurden. Jedenfalls kann man nicht annehmen, daß im Vorries diese geschilderten Phänomene durch einen von der versinkenden Albfläche gegen die stehen bleibende ausgeübten Druck verursacht seien, zumal dieselben Erscheinungen in dem von der Donaulinie noch entfernter gelegenen Ries viel evidenter auftreten. Im zweiten Teil seiner Ausführungen schildert der Verf. uns dann eingehend die Verhältnisse im Vorries. Wie schon früher bemerkt, bildet es eine halbringartige, gürtelförmige Zone im Süden des Rieskessels etwa in der Linie Amerdingen-Mauren-Itzingen. Durch eine von Süden nach Norden verlaufende Zone „granitischer Explosionsprodukte“ wird es in einen westlichen und einen östlichen Teil zerlegt, in denen die Massen liparitischer Tuffe, im Westen um Aufhausen, Amerdingen, Unterringingen und Frohnhofen, im Osten um Mauren liegen. Östlich von Mauren und von der Wörnitz folgt übrigens noch eine Zone granitischer Explosionsprodukte bei Itzingen und Sulzdorf. Ries wie Vorries zeigen also denselben Gegensatz zweier Arten von Explosionsprodukten, und doch sind beide gänzlich verschieden; das Vorries liegt hoch oben auf der Alb, die relativ wenig zertrümmert erscheint und wenig Überschiebungen zeigt; das Ries hingegen bildet einen weiten, in die Alb eingesenkten Kessel, dessen Boden ein gänzlich zertrümmertes, regellos dislociertes Feld darstellt, in dem vielerorts der Granit entblößt ist, und das in seinen Randgebieten große Überschiebungen umfangreicher Massen zeigt. Die Breccienbildungen des Weißjurakalkes finden sich im Vorries teils in der Umgebung der liparitischen Tuffe, teils an Orten, wo keine Eruptivgesteine auftreten. Nirgendwo hat hier der Schmelzfluß die Form eines festen Gesteins angenommen, nur lose Auswurfsmassen kommen vor. Einmal sind es Tuffe und Schlacken liparitischer Art, die Brocken der durchbrochenen Sedimentgesteine führen, und zum anderen sind es „granitische Explosionsprodukte“, d. h. größere und kleinere Brocken des zur Miozänzeit durch die Explosion zerschmetterten, längst verfestigten Granitgesteins, die durch eine rote, erdige Grundmasse verkittet werden, die, reich an Quarzkörnern, gleichfalls als ein ganz fein zerblasenes granitisches Gesteinsmaterial anzusehen ist. Eine Reihe lokaler Aufschlüsse solcher Vorkommen werden eingehend beschrieben. Bezüglich der Altersverhältnisse beider nimmt Verf. an, daß die Entstehung der granitischen Explosionsprodukte älter ist als die der liparitischen Tuffe und der Zeit nach zusammenfällt mit der großen Explosion, die die Breccienbildung hervorrief. Selbst die Buchberggerölle, wie ihr Auftreten im Liparittuff von Burgmagerbein beweist, sind älter als diese Tuffe und sogar sicher vormittelmiozän. Schürfversuche ergaben außerdem mit ziemlicher Sicherheit, daß der Weißjuragries älter ist als der obermiozäne Süßwasserkalk.

Im dritten Teil dieser Arbeit erörtert sodann der Verf. eingehend die Abweichungen seiner Deutungen von denen Kokens und stellt übersichtlich die Punkte zusammen, in denen beide übereinstimmen, und die, in denen sie voneinander abweichen.

Bezüglich der Lauchheimer Breccie wird festgestellt, daß sie nicht glazialen Ursprungs ist, sondern gleicher Entstehungszeit wie die Breccien am Buchberg und bei Hertsfeldhausen. Die in ihr sich findenden gekritzten Buchberggerölle waren schon vorher geschrammt, und ihre Hohlspiegelstruktur (d. h. die Eigenschaft, daß die Geschiebe beim Herauslösen aus der tonigen Matrix einen glänzenden Abdruck hinterlassen) deutet auch auf eine trockene, also nicht glaziale Entstehung hin.

Gegen eine glaziale Kraft, welche Überschiebungen auszuführen vermag, sprechen, das sei zum Schluß nach den Verff. noch einmal zusammengefaßt, die Steilheit der Gehänge des Rieskessels, die Meereshöhe der überschobenen Schollen, ihre nur geringe Entfernung vom Riesrand, ihr ungestörter Schichtenverband, ihre gewaltige Größe, die Unmöglichkeit, sie irgend einer Moränenart einzureihen, das Fehlen einer den ganzen Riesboden bedeckenden Grundmoräne, das Fehlen von Schollen tertiären Kalkes auf der Alb und eines Endmoränenwalles von Jura- und Tertiärschollen im Norden der großen Scharte in der Umrandung des Rieskessels.

In zwei ganz neuerdings erschienenen Arbeiten „Die Griesbreccien des Vorrieses als von Spalten unabhängige, früheste Stadien embryonaler Vulkanbildung“ (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1903, S. 748—756) und „Zur Spaltenfrage der Vulkane“ (ebenda 1903, S. 757—778) bespricht Herr Branco die erörterten Verhältnisse nochmals unter Hinweis auf ihre Bedeutung für die allgemeine Geologie und unter Zurückweisung polemischer Angriffe einiger anderen Autoren bezüglich der vulkanischen Spaltenfrage. Unter Berücksichtigung der bei Urach erhaltenen Resultate betrachtet er in der ersten Abhandlung die Griesbreccien, welche inselförmig im unverletzten Weißjurakalke des Vorrieses auftreten, als frühestes vulkanisches Entwickelungssystem vulkanischer Bildungen. Ihm folgte der Zustand des sog. „Gasmaares“: Explosion von Gasen, Ausblasen einer Röhre, erfüllt einzig und allein von dem durchbrochenen und zerschmetterten Gestein. Weiterhin als drittes Stadium folgen die „Tuffmaare“ mit ihren „Maartuffröhren“, bei denen neben dem zerschmetterten Gestein schon vulkanische Asche in der Röhre vorhanden ist. Das letzte Stadium des embryonalen Entwickelungsstadiums sind endlich solche Tuffmaare,

bei denen in der Röhre der Schmelzfluß schon so hoch als zusammenhängendes Gestein gestiegen ist, daß er in Form eines festen Lavaganges im Tuff aufsetzt. Hier im Ries ist es zur Ausblasung eigentlicher fester Röhren gar nicht gekommen, weil die Explosionen nicht lange genug gedauert haben. Es geschahen wahrscheinlich in der Tiefe nur eine oder einige Explosionen. Die obersten Schichten wurden geprellt, in die Höhe geworfen und zerschmettert, und nur einzelne Bläser brachen sich durch die Massen Bahn und brachten tieferes Gestein in die Höhe.

Im allgemeinen werden sich diese Vorgänge bei allen Vulkanen, die nicht auf offenen Spalten emporbrechen, in gleicher Weise vollziehen; nur gerade jenes erste, hier im Ries beobachtete Stadium kann fehlen, da seine Ursache in der gewaltigen Kontaktexplosion liegt, die nicht unter allen Umständen geschehen mag.

Des weitern dienen aber auch diese Griesbreccien als Beweis für die Unabhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von präexistierenden Spalten, denn wären solche vorhanden gewesen, so müßten die Explosionen auf langen Linien erfolgt sein und nicht in so unregelmäßiger, inselförmiger Verteilung.

In der letztgenannten Arbeit weist Herr Branco unter Benutzung der gewonnenen Erkenntnisse die Angriffe einzelner Autoren bezüglich der Spaltenfrage der Vulkane zurück unter Anziehung neuerer Arbeiten, in denen gleichfalls auch von anderen Forschern in einzelnen Fällen die Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von offenen Spalten negiert wird. Auch die rundlichen bis ovalen Querschnitte der Lakkolithe deuten ihm darauf hin, daß der Schmelzfluß hebende Kraft hat und selbst die Veranlassung ist zur Bildung der ihnen entsprechenden Hohlräume. Weiterhin zieht er zum Beweis die Tatsache heran, daß es anerkanntermaßen Gebiete gibt, in denen das Vorhandensein von Spalten das Nebensächliche ist und Hauptsache die Existenz reichlicher Mengen explodierender Gase, sowie den Widerspruch, der in der Annahme liegt, daß einerseits Gesteine bei genügendem Druck plastisch werden, und anderseits, daß tektonische Linien oder Gebiete durch offene Spalten gekennzeichnet seien. Nur durch Zerrung können offene Spalten entstehen. Gerade in solchen tektonisch gestörten Gebieten werden sich infolge der Plastizität der Gesteine unter Druck entstehende Spalten sofort wieder schließen. So erklärt es sich auch, warum die Vulkane in tektonischen Gebieten oft gerade da nicht stehen, wo die Hauptspalten verlaufen, sondern an ganz andern Orten, und warum ihre Produkte nicht in langen Linien oder in dicht gedrängter Reihenfolge aufzutreten pflegen, sondern in Form vereinzelter, ziemlich weit voneinander entfernter Berge. So sehen wir es in Amerika, wo die Vulkane bis zu 200 km von der Hauptspalte, dem Meeresufer, entfernt liegen, während umgekehrt in Ostasien, wo der Stille Ozean einbrach und Landabbrüche entstanden, die Vulkane unmittelbar auf den durch Zerrung gebildeten offenen Spalten sich aufbauen.

A. Gamgee und A. Croft Hill: Über die optische Aktivität des Hämoglobins und des Globins. (Beitr. zur chem. Phys. und Path. 1903, IV, S. 1.)

A. Gamgee und Walter Jones: Über die Nucleoproteide des Pankreas, der Thymus und der Nebennieren, mit besonderer Berücksichtigung ihrer optischen Aktivität. (Ebenda, S. 10.)

Dieselben: Über die optische Aktivität der Nucleinsäure der Thymusdrüse. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 100.)

Alle Beobachtungen, die über die optische Aktivität der Eiweißsubstanzen angestellt wurden, haben ergeben, daß diese, gleichgültig ob animalischer oder vegetabilischer Herkunft, die Polarisationsebene nach links drehen; ein Fall von Rechtsdrehung oder Inaktivität war bei ihnen bisher nicht bekannt. Verff. unternahmen nun, die „Proteide", eine zu den Eiweißsubstanzen gehörige Gruppe von Körpern von hohem physiologischen und chemischen Interesse, die bei der Spaltung einerseits Eiweiß, andrerseits Farbstoffe, Nucleine oder Nucleinsäuren beziehungsweise deren Zersetzungsprodukte, die Purinbasen, liefern, auf ihr optisches Verhalten zu prüfen.

In der ersten der angeführten Arbeiten wurde die Proteidverbindung Hämoglobin untersucht, die durch ihre Farbe, ihre Fähigkeit, mit Sauerstoff und anderen Gasen leicht spaltbare Verbindungen zu liefern, ihre Krystallisierbarkeit, wie auch durch die Eigenschaft, daß ihre Lösungen, solange die Trennung durch ein Reagens in Eiweiß und Farbstoff nicht erfolgt ist, keine der für gelöste Eiweißsubstanzen charakteristischen Reaktionen geben, besonders ausgezeichnet ist.

Die mit monochromatischem Licht — benutzt wurde das Licht einer Bogenlampe nach seinem Durchtritt durch Landolts Filter für rote Strahlen — angestellten Versuche, bei welchen ein Lippichscher Halbschattenapparat als Polarisator diente, ergaben, daß die spezifische Drehung des Oxyhämoglobins für die Linie C (Licht mittlerer Wellenlänge) $(\alpha)_C = + 10^0, 0 \pm 0^0, 2$, für CO-Hämoglobin ebenfalls $(\alpha)_C = + 10^0, 8$ beträgt, so daß die Annahme berechtigt erscheint, daß die Anlagerung des Sauerstoff- oder Kohlenoxydmoleküls an das Hämoglobin seine spezifische Drehung nicht beeinflußt. Dies konnte durch das direkte Experiment bewiesen werden, indem dieselbe Hämoglobinlösung einmal mit O, das andere Mal mit CO gesättigt und verglichen wurde. In beiden Fällen ergab sich dieselbe Drehung; der mittlere Wert derselben entsprach der spezifischen Drehung $(\alpha)_C = + 10^0$.

Wir haben es also bei dem Hämoglobin mit einem rechtsdrehenden Körper zu tun. Hingegen erweist sich das Globin, das hauptsächlichste oder einzige Produkt eiweißartiger Natur der durch stark verdünnte Salzsäure erfolgenden Spaltung des Hämoglobins, wie die anderen Eiweißsubstanzen als linksdrehend. Verff. fanden das spezifische Drehungsvermögen $(\alpha)_C = - 54{,}2^0$ und $(\alpha)_D = 65{,}5^0$.

Diese interessanten Beobachtungen machten es

wahrscheinlich, daß auch eine andere Gruppe der Proteide, die Nucleoproteide, ähnlich wie das Hämoglobin, sich als rechtsdrehend erweisen werden. Die weiteren in dieser Richtung angestellten Versuche bestätigten diese Annahme. Die Nucleoproteide sind Verbindungen von Eiweißsubstanzen, die im Kernprotoplasma aller Organe, insbesondere der Drüsen des tierischen Körpers, enthalten sind, reichlich Phosphor und etwas Eisen enthalten und sich unter dem Einfluß von Hitze, Säuren, Alkalien, wie besonders von Pepsin und Salzsäure, in Eiweißstoffe und in die den gesamten Phosphor enthaltenden Nucleine spalten. Die letzteren liefern unter der Einwirkung kaustischer Alkalien und höherer Temperatur als Zersetzungsprodukte Eiweißsubstanzen und die „Nucleinsäuren", die bei der hydrolytischen Spaltung neben Phosphorsäure die „Xanthinbasen" Adenin, Guanin, Hypoxanthin, Xanthin, häufig auch ein Pyrimidinderivat, das Thymin, abspalten.

Zur Untersuchung gelangten die Nucleoproteide des Pankreas, der Thymus und der Nebenniere. Indem wir bezüglich der genauen Methoden, die untersuchten Nucleinsubstanzen für eine exakte polarimetrische Bestimmung genügend frei von Farbstoff zu isolieren, auf das Original verweisen müssen, sei hier nur erwähnt, daß die Darstellungsmethoden so gewählt wurden, daß alle bekannten rechtsdrehenden Substanzen, welche sonst im Organismus vorkommen, ausgeschlossen blieben und bei allen Präparaten die Abwesenheit von Substanzen, die Fehlingsche Lösung reduzieren, nachgewiesen wurde.

Das spezifische Drehungsvermögen des Nucleoproteids des Schweinepankreas war $(\alpha)_D = + 38{,}1^0$. Durch fraktionierte Fällung des wässerigen Auszuges der gereinigten Drüsensubstanz mit Essigsäure wurde ferner außer dem Nucleoproteid ein zweiter Körper, von den Verff. Nuclein genannt, mit einem höheren spezifischen Drehungsvermögen wie das des Nucleoproteids $[(\alpha)_D = + 64{,}4^0]$, wie auch eine „Restsubstanz" mit dem spezifischen Drehungsvermögen $(\alpha)_D = + 81{,}1^0$ abgeschieden. Wenn ein Nucleoproteid durch Abspaltung von Eiweißmolekülen in ein Nucleoproteid des „Nuclein"-Typus übergeführt wird, so nimmt also sein spezifisches Drehungsvermögen zu. Zum Schlusse wurden das Nucleohiston der Thymusdrüse $[(\alpha)_D = + 37{,}5^0]$ und das Nucleoproteid der Nebenniere $[(\alpha)_D = + 48{,}1^0]$ untersucht. „Folgerichtig läßt sich erwarten, daß nicht nur die wohlcharakterisierten und typischen Nucleoproteide, die den Gegenstand dieser Untersuchungen gebildet haben, sondern überhaupt alle Nucleoproteide, einschließlich der sogenannten Nucleine, eine Gruppe rechtsdrehender Substanzen bilden."

In der letzten der oben erwähnten Arbeiten untersuchten Verff. die optische Aktivität der Nucleinsäure, die sie nach der Methode von Kossel und Neumann aus der Thymusdrüse darstellten. Das protein- und baryumfreie Produkt wurde im Wasser suspendiert und durch vorsichtige Zugabe einer verdünnten Ammoniaklösung bis zur neutralen Reaktion gelöst. Das spezifische Drehungsvermögen dieser neutralen Lösung war $(\alpha)_D = + 156{,}9^0$. Der Grad der Verdünnung änderte diesen Wert nur unwesentlich.

Bemerkenswert ist der Einfluß der Reaktion auf das Drehungsvermögen dieser Nucleinsäure. Durch Zusatz von Essigsäure stieg das Drehungsvermögen bis zu einem Maximum $[(\alpha)_D = + 164{,}7^0]$ und fiel wieder bei einem stärkeren Zusatz der Säure; Zusatz von Ammoniak in größeren Mengen beeinträchtigte bzw. vernichtete das optische Drehungsvermögen; doch konnte durch Neutralisation mit Essigsäure das ursprüngliche Drehungsvermögen wieder erhalten werden. P. R.

W. Benecke: Über die Keimung der Brutknospen von Lunularia cruciata. Mit vergleichenden Ausblicken auf andere Pflanzen. (Botanische Zeitung 1903, Abt. I, S. 19—46.)

Diese Untersuchungen schließen sich an frühere Beobachtungen des Verf. an, die ergeben hatten, daß verschiedene Lebermoose in stickstofffreien Nährlösungen viel längere Rhizoiden bilden als in stickstoffhaltigen. Herr Benecke hat solche Erscheinungen als Etiolement aus Stickstoffhunger bezeichnet (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 561). Diese Versuche hat Verf. jetzt erweitert und auf verschiedenartige Ernährungsbedingungen ausgedehnt. Er fand, daß Brutknospen von Lunularia cruciata auf reinem (aus „einwandfreien" Apparaten destilliertem) Wasser keine oder nur ganz kurze und anomale Rhizoiden bildeten. Dies Resultat zeigte sich nur bei Verwendung von Platin- oder gut ausgelaugten Glasgefäßen. Dagegen wurden bei Benutzung verschiedener Gläser, z. B. besonders in neu bezogenen Gläsern aus Thüringer Naturglas, die prächtigsten Rhizoiden erhalten. Von der Wandung dieser Gläser mußte ein chemischer Reiz ausgehen, der die normale Keimung ermöglichte. Wasser, das in Kölbchen aus gewöhnlichem Thüringer Glas einige Minuten gekocht und dann in Platin eingeengt worden war, reagierte stark alkalisch und enthielt Kalium, Natrium und Kieselsäure. Tatsächlich gelang es auch, durch Zusatz von $^1/_{10}$ mg kristallisierten Natriumsilikats zu 100 cm³ reinen Wassers in Platinschalen an den Brutknospen Keimung auszulösen, die jedoch nicht so energisch erfolgte wie bei der oben erwähnten unfreiwilligen Reizung. Ebenso stark wie bei dieser erfolgte dagegen das Austreiben, wenn dem reinen Wasser 0,1 bis 1 % Traubenzucker oder 0,1 % Alkalichloride oder einige andere Salze zugesetzt wurden; ferner zeigten sich auf Leitungswasser ausgezeichnete Rhizoiden. Diese Versuche zeigen nicht nur, daß für normale Keimung der Brutknospen von Lunularia chemische Reizung notwendig ist, sondern auch, daß diese Reizung nicht durch Nährstoffe zu erfolgen braucht.

Bei den vorstehend geschilderten Versuchen wuchsen die Rhizoiden in gedämpftem Licht, während der Sproß stark beleuchtet war. In Dunkelkulturen verhalten sich die Rhizoiden verschieden je nach der Qualität

der chemischen Reizung; auf Lösungen von Traubenzucker und von Salzen der oben erwähnten Konzentration treiben sie im Dunkeln ebenso schnell aus wie am Licht, während z. B. auf Leitungswasser und auf reinem Wasser in löslichen Gläsern der Lichtreiz zu dem chemischen Reiz hinzukommen muß, damit normale Rhizoiden gebildet werden.

Von den Ergebnissen, die Verf. bei Versuchen mit Nährlösungen erhielt, seien folgende hervorgehoben. Bei Stickstoffhunger in verdünnten Lösungen wachsen die Rhizoiden lang aus und erreichen schließlich die doppelte Länge oder mehr als in vollständigen Lösungen. Bei Verwendung stärkerer, etwa einproz. Lösungen, die überhaupt das Rhizoidwachstum beeinträchtigen, tritt dies Verhalten nicht mehr in die Erscheinung. Ein Gehalt von 3 mg NO_3 in 100 cm^3 wird von den Rhizoiden deutlich empfunden. Im Gegensatz zu den Rhizoiden wird das Wachstum des Sprosses bei Stickstoffmangel schon frühzeitig gehemmt. In phosphatfreien Kulturen tritt dagegen erst spät eine Stockung im Wachstum des Sprosses und etwa gleichzeitig ein rascheres Wachstum der Rhizoiden ein. Sproß und Rhizoiden der phosphathungrigen Kulturen halten etwa die Mitte zwischen vollständig ernährten und im Stickstoffhunger erwachsenen. Da bei Dunkelkulturen analoge Unterschiede, aber in weit schwächerem Grade auftreten, so zieht Verf. den Schluß, daß das Wachstum der Rhizoiden die Resultante sei aus dem dirigierenden Einfluß des Sprosses, der die Qualität der Lösung empfindet, und dem direkten Einfluß, den diese Qualität auf das Rhizoidplasma selbst ausübt, und daß der erstgenannte Faktor der kräftigere sei.

Versuche, in denen Brutknospen auf guten Nährlösungen von unten beleuchtet wurden, ergaben, daß die Rhizoiden nach oben in den feuchten Raum austrieben; also vermag der chemische Reiz den negativen Heliotropismus nicht zu überwinden.

Werden die sonst auf Wasser schwimmenden Brutknospen gewaltsam untergetaucht, so versinken sie, und ihr Thallus beginnt im Wasser ein abnorm gesteigertes Wachstum; er erhält nach kurzer Zeit das Aussehen im Dunkeln etiolierter Pflanzen. Die Rhizoiden ihrerseits wachsen in feuchter Luft weit rascher als in Lösungen und erreichen auch eine beträchtlichere Länge. „Beides, sowohl das Wasseretiolement des Thallus, wie das Luftetiolement der Rhizoiden, sind Wachstumserscheinungen, die zweifellos auch in der Natur vorkommen und die Bedeutung haben, daß durch sie die betreffenden Organe aus einem ihnen ungewohnten Medium möglichst bald in ein solches gelangen, in dem sie ihren Funktionen obliegen können."

P. Klemm hat vor zehn Jahren die Anschauung entwickelt, daß Rhizoidenbildung ein Zeichen für Bedürfnis der Pflanze an Nährsalzen sei. Den experimentellen Nachweis hierfür konnte Herr Benecke durch Kulturen von Riccia fluitans erbringen. „An diesem amphibischen Lebermoos hat bekanntlich die Natur bereits ein Experiment angestellt über die Abhängigkeit der Ausgestaltung einer Pflanze von den Standortsbedingungen: die Wasserform ermangelt der Rhizoiden, die Landform treibt solche in großer Zahl in das Substrat." Goebel hat gefunden, daß man der Wasserform Rhizoiden anzüchten kann durch einen Kontaktreiz, indem man sie auf einem feinen Haarsieb schwimmen läßt. Herr Benecke seinerseits beobachtete, daß auf vollständigen Nährlösungen Rhizoiden nur ganz vereinzelt, auf Wasser[1]) und auf stickstofffreien Lösungen aber massenhaft getrieben werden. Diese Abhängigkeit der Rhizoiden von den Lebensbedingungen stellt eine ganz ähnliche Anpassung der Pflanze an die Lebenslage dar, wie die von Frullaria campanulata, einem Lebermoos, das, wie Goebel gezeigt hat, seine Blattunterlappen nur dann als Wassersäcke ausbildet, wenn es solche nötig hat, nämlich bei Kultur in trockener, nicht aber in feuchter Luft (vgl. Rdsch. 1888, III, 215).

Verf. weist darauf hin, daß seine Beobachtungen an stickstoffhungrigen Lunularien übereinstimmen mit Wahrnehmungen an höheren Pflanzen, wovon Stohmann bereits 1861 berichtet hat. Dieser Forscher fand nämlich, daß bei Mangel an Stickstoffverbindungen die Pflanzen, z. B. Mais, ein besonders langes Wurzelsystem trieben. Weitere einschlägige Beobachtungen veröffentlichten Müller-Thurgau (1880), Dassonville (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 344), Probst (1901) und Noll (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 108). Verf. selbst teilt auch einige eigene Versuche hierüber mit.

Zum Schluß teilt Verf. die hier beschriebenen oder angedeuteten Erscheinungen in zwei Gruppen. „Die erste ist die der „rein formativen" Erscheinungen (Driesch), bei welchen uns ein Nutzen für die Pflanze nicht einleuchtet, und zwar entweder Hemmungsbildungen, z. B. die kümmerliche Ausgestaltung der Rhizoiden bei Kalkmangel, bei Eisenüberschuß usw., oder aber Erscheinungen, die wir als Hypertrophien bzw. Hyperplasien zusammenfassen können, etwa das übers Maß gesteigerte Auswachsen der Rhizoiden von Lunularia bei Überfütterung, auf gezuckerter mineralischer Nährsalzlösung.

Die zweite Gruppe ist die der Regulationen, der direkten, d. h. während der Ontogenese erfolgenden Anpassungen (auch wieder Hemmungsbildungen oder Hypertrophien bzw. -plasien), denen man diesen Charakter nicht deshalb absprechen darf, weil sie im Experiment häufig nur zielstrebig sind, ihr Ziel jedoch verfehlen können. So ist die Überverlängerung der Wurzel bei Mangel an Stoffen, die normalerweise durch die Wurzel aufgenommen werden, eine typische Regulation, trotzdem dieselbe bei gänzlichem Mangel des betreffenden Stoffes in der Lösung ihr Ziel verfehlt. Ganz ebenso, wie das Dunkeletiolement im Dunkelschrank oder die geotropische Wurzelkrümmung im feuchten Raume eine typische Regulation vorstellt."

Mit dem gemeinsamen Ausdruck „Etiolement" will Verf. im Einverständnis mit Noll (s. oben) alle

[1]) Versuche mit völlig reinem Wasser wurden in diesem Falle nicht angestellt.

regulatorischen Vorgänge zusammengefaßt wissen, die das gemeinsam haben, daß die Pflanze durch abnorm gesteigertes Wachstum irgend welcher Organe bestrebt ist, die durch die Mängel der Lebenslage gesetzten Schäden nach Möglichkeit wett zu machen. (Dunkeletiolement, Wasseretiolement, Luftetiolement, Etiolement aus Stickstoffhunger, Zeugungsetiolement.)

F. M.

P. Franz Schwab: Über das photochemische Klima von Kremsmünster. (Wiener akademischer Anzeiger 1903, S. 194—197.)

Nach der von Bunsen und Roscoe eingeführten und von Wiesner verbesserten Methode hat Herr Schwab die chemische Intensität des Himmelslichtes und des Sonnenlichtes sechs Jahre hindurch täglich gemessen, und zwar ein volles Jahr hindurch (1897) von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang stündlich, später täglich 6 bis 3 Stunden um die Mittagszeit, im ganzen wurden 13144 Messungen ausgeführt. Ferner wurden in den Jahren 1901 und 1902 über das Verhältnis der chemischen Intensität des Himmelslichtes zu jener des Sonnenlichtes 1012 Messungen und an geeigneten Tagen zu Mittag über das Verhältnis der Intensität des Gesamtlichtes auf einer vertikal gestellten, nach den vier Hauptrichtungen orientierten Fläche zu der des Oberlichtes auf horizontaler Fläche 209 Messungen angestellt.

Dieses reiche Beobachtungsmaterial ist in vielseitiger Weise diskutiert worden und die allgemeinen Ergebnisse durch Diagramme veranschaulicht. Der vorläufigen Mitteilung über diese Untersuchung sind die nachstehenden Tatsachen entlehnt.

Die von Rauch, Staub und Nebel freiere Atmosphäre zu Kremsmünster im Vergleich zu Wien und Buitenzorg, wo Wiesner beobachtet hat, machte sich in größeren Intensitäten des Gesamtlichtes geltend. Im täglichen Gange fällt das Maximum fast stets auf Mittag, im jährlichen Gange auf den Juli, das Minimum auf den Dezember. Die Lichtsummen von Sonnenauf- bis -untergang waren 1897 im Dezember 861 und im Juni 10225 (der Juli hatte bei stärkerer Bewölkung einen kleineren Wert); im fünfjährigen Mittel war die Intensität im Juli fast neunmal größer als im Dezember. Mit der Sonnenhöhe stieg die Intensität ziemlich regelmäßig.

Setzt man die diffuse chemische Strahlung gleich 100, so betrug die chemische Strahlung der Sonne allein im Jan. 44, Febr. 82, März 106, Mai 127, Juni 146, Juli 122, Aug. 110, Sept. 98, Okt. 78, Nov. 45, Dez. 30. Sechs Monate hindurch ist also die chemische Intensität des Himmelslichtes größer als die der Sonne. Bei 9° Sonnenhöhe betrug die chemische Intensität des direkten Sonnenlichtes nur 20%, bei 38° etwa 100% und bei 65° 158% der des diffusen Himmelslichtes. Herr Schwab macht darauf aufmerksam, daß in der zweiten Hälfte des Jahres 1902 die chemische Intensität des diffusen Tageslichtes plötzlich zugenommen hat und daß damit zugleich ungewöhnlich intensive Dämmerungserscheinungen eingetreten sind.

Von pflanzenphysiologischem Interesse ist das Verhältnis der Intensität des Seitenlichtes bei verschiedenen Expositionen zum Oberlicht (auf horizontaler Fläche). Ist letzteres gleich 100, dann war das Seitenlicht von S im Winter 120, im Sommer 56; von W im Winter 44, im Sommer 19; von N im Winter 36, im Sommer 14, und von E im Winter 44, im Sommer 20. Je geringer die Sonnenhöhe, desto überlegener war das Seitenlicht von S.

Verf. hat auch den Einfluß verschiedener Bewölkungsgrade auf die chemische Intensität eingehend untersucht und ferner in den letzten Jahren regelmäßige Beobachtungen über Elektrizitätszerstreuung ausgeführt, die er mit der chemischen Strahlung verglichen; endlich sind auch Sonnenscheinmessungen und Durchsichtigkeitsbestimmungen ausgeführt worden. Wir behalten uns vor, nach Erscheinen der ausführlichen Abhandlung auf dieselbe eventuell zurückzukommen.

Moritz Weerth: Über Lamellentöne. (Annalen der Physik 1903, F. 4, Bd. XI, S. 1086—1099.)

Über „Lamellentöne", welche durch Strömen einer Luftlamelle gegen eine Einlage, z. B. die scharfe Schneide einer Kante, entstehen, und über ihre Beziehung zu den Tönen der Labialpfeifen sollten Versuche, die der Verf. auf Anregung des Herrn Wachsmuth im Rostocker physikalischen Institut ausgeführt, einen Beitrag bringen.

Das Sichtbarmachen der Luftlamellen erfolgte in der Weise, daß die vom Balg kommende Luft, bevor sie zum Spalt gelangte, mit Tabaksqualm beladen und die austretende Luftlamelle durch in bestimmten Intervallen überspringende elektrische Funken oder durch leuchtend gemachte Geisslersche Röhren intensiv belichtet wurde. Gab die Lamelle beim Auftreffen auf die Schneide keinen Ton, so sah man bei konstanter Beleuchtung den Rauch an den beiden Seiten des Keils diesen parallel in die Höhe steigen; sobald aber der Ton einsetzte, divergierten die Rauchgrenzen nach oben hin, und bei intermittierendem Licht sah man die Lamelle unterhalb der Schneide hin und her schwingen und Wülste auf beiden Seiten von der Schneide intermittierend in die Höhe wandern.

Die Untersuchung erstreckte sich nun darauf, wie durch Variieren der Versuchsbedingungen die Tonhöhe verändert wird, welche in allen Versuchen mit einem Monochord bestimmt wurde. Änderte man bei gleichbleibendem Keilabstand und Spalt den Luftdruck durch Verwendung von Bomben mit komprimierter Luft, so nahm die Tonhöhe mit steigendem Druck nicht einfach proportional zu, sondern langsamer. Bei einem Druck von 2,5 mm sprang die Tonhöhe plötzlich in die Oktave über. Nennt man die Stelle, bei welcher dieses Überspringen des Tones stattfindet, den „zweiten Punkt", während man den geringsten Keilabstand, bei welchem noch ein Ton entsteht, als „ersten Punkt" bezeichnet, so variieren diese Punkte mit dem Luftdruck und der Spaltbreite, und zwar sieht man bei konstanter Spaltbreite den Keilabstand des ersten Punktes zunehmen, den des zweiten abnehmen; mit der Spaltbreite hingegen nimmt der Abstand beider Punkte ab.

Bezüglich der Abhängigkeit der Tonhöhe vom Keilabstand bei Gleichbleiben von Luftdruck und Spaltbreite ergab sich, daß zwischen dem ersten und zweiten Punkte der Ton eine schnelle Abnahme der Höhe zeigt, beim zweiten Punkte in die Oktave überspringt und dann wieder stark abnimmt. Mit der Spaltbreite endlich bei gleichbleibendem Druck und Abstand ändert sich die Tonhöhe in der Weise, daß sie mit Zunahme der Spaltbreite abnimmt; je dünner das Luftblatt, desto höher der Ton. Auch der Abstand der beiden Punkte ändert sich mit der Spaltbreite, er wird größer bei größerer Breite des Spaltes.

Ein Einfluß der Größe des Keilwinkels (15°, 47°, 133°) auf die Tonhöhe konnte nicht nachgewiesen werden; ebensowenig ein solcher der Rauhigkeit oder des Materials des Keils. Hingegen erwies sich die Schärfe des Keils nicht ohne Einfluß. Bis 2,5 oder 3 mm abgestumpfte Keile verhielten sich zwar ebenso wie scharfe; war aber die Fläche breiter, so erhielt man in anderer Weise verschieden hohe Töne bei verschiedener Stellung des Keils zur Lamelle als bei den scharfen Schneiden.

Die Beschaffenheit des Spaltes, Material und innerer Bau desselben schienen die Tonbildung wesentlich zu beeinflussen. Genauere Versuche mit zwei Spalten, deren Innenwände der Lamelle verschieden großen Widerstand entgegensetzten, ergaben jedoch bei gleichem Luftdruck, Keilabstand und gleicher Spaltbreite trotz sehr stark verschiedener Reibung gleiche Töne. Auch die verschiedene Stellung der Innenwände des Mundstückes konnte keine Veränderung der Tonhöhe erzeugen. Hiernach sind die Lamellentöne weder unmittelbar Reibungstöne,

noch durch momentan an der Schneide entstehende Transversallamellen veranlaßt. Vielmehr ließe sich der Vorgang vielleicht so denken:

„Der die Schneide treffende Luftstrom teilt sich daselbst, und die den Keilwänden entlang strömenden Teile erhalten durch die Reibung kleine Verzögerungen, Kompressionen, die rückwirkend auf den unteren Teil der Lamelle drücken. Eine Mittelstellung mit gleich großen Kompressionen auf beiden Seiten erscheint theoretisch möglich, wird aber bei auch nur im geringsten bewegter Luft niemals eintreten, vielmehr wird die eine der anderen überlegen sein. Diesem Überlegensein entspricht die Ausbiegung unterhalb der Schneide. Tritt nun infolgedessen die Lamelle ganz auf die andere Seite, so entsteht hier ein neuer Wulst, der nun seinerseits die Lamelle in die Gegenlage zurücktreibt. So entsteht also ein dauerndes Spiel um die Schneide und mit ihm auf jeder Seite eine gegen die andere versetzt auftretende Serie von Wülsten."

William Crookes und **James Dewar:** Notiz über die Wirkung äußerster Kälte auf die Radiumemanationen. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXII, p. 69.)

Um die Wirkung intensiver Kälte auf die Ausstrahlung des Radiums zu prüfen, haben die Herren Crookes und Dewar im Anschluß an Versuche, die jeder einzeln angestellt hatte, gemeinsam nachstehende Experimente ausgeführt.

Zunächst wurde das interessante Funkeln der Blendeschirme unter der Einwirkung von Radium (Rdsch. 1903, XVIII, 383) beobachtet, wenn der kleine Schirm und das Stückchen Radiumsalz, in eine Glasröhre eingeschmolzen, in flüssige Luft getaucht wurden; das Glitzern wurde schwächer und hörte bald ganz auf. Wurden nun zwei Röhren hergestellt, von denen in der einen das Radium ohne den Schirm abgekühlt werden konnte, während in der anderen der Schirm abgekühlt und das Radium bei Zimmertemperatur gelassen wurde, so war im ersten Falle das Funkeln ebenso stark wie ohne Abkühlung des Radiums, wenn Schirm und Radium im Vakuum sich befanden. Wurde aber der Schirm allein abgekühlt, so wurde das Funkeln immer schwächer und konnte zuletzt nicht mehr wahrgenommen werden; ließ man die Temperatur wieder steigen, so begann das Glitzern wieder.

In die Röhre, welche den Blendeschirm und einen Splitter Radium enthielt, wurde etwas Wasser gebracht und dann evakuiert, bis letzteres verdampft war. Blieben noch einige feine Tröpfchen zurück, so sah man das Funkeln in der gesättigten Luft. Tauchte man nun das untere Ende der Röhre in flüssige Luft, so daß der Dampf sofort kondensierte, dann fand man das Glitzern heller und kräftiger. Flüssiger Wasserstoff brachte die gleiche Wirkung hervor wie flüssige Luft. Das Vakuum war bei diesem Versuch ein so hohes, daß ein elektrischer Funke nicht mehr durch die Röhre durchgeschickt werden konnte. Bei den höchsten Verdünnungen steigerte also die intensivste Kälte das Glitzern des Schirmes.

Eine Röhre mit etwas Radiumbromid und dem höchsten durch Quecksilberpumpe herzustellenden Vakuum wurde in ein Gefäß mit flüssigem Wasserstoff gestellt und dieses in ein Zimmer mit einem geladenen Elektroskop gebracht; in der Entfernung von 3 Fuß begann die entladende Wirkung, die im Abstand von einem Fuß ganz schnell wurde. Die gleiche Wirkung zeigte flüssige Luft statt des Wasserstoffs. Die Lichtentwickelung des Radiumsalzes war gleichfalls intensiver.

Die Beobachtung von Rutherford und Soddy über die Kondensation der Emanation von Radiumsalzlösungen wiederholten die Verff. mit wasserfreiem Radiumbromid im höchsten Vakuum. Eine umgekehrte U-Röhre endete einerseits in eine lange, geschlossene Kapillare, andrerseits in eine Kugel, welche ein Stückchen Radiumsalz enthielt, und oberhalb welcher der Röhrenschenkel mit reinem Asbest gefüllt war; das Vakuum war ein möglichst hohes. Im Dunkeln wurde keine Spur von Phosphoreszenz bemerkt, außer von dem Radiumstückchen her. Wurde nun die Kapillare in flüssige Luft getaucht, so konnte eine Destillation tagelang ungestört vor sich gehen. Nach 24 Stunden bemerkte man bereits in der von der flüssigen Luft umgebenen Kapillare eine deutliche Phosphoreszenz, herrührend von etwas kondensierter Emanation. Das Leuchten wurde um so deutlicher, je längere Zeit die Wirkung andauerte. Der Versuch soll längere Zeit fortgesetzt und dann die Kapillare abgeschmolzen werden, um das kondensierte Produkt gründlich zu untersuchen.

F. W. Oliver: Bemerkungen über fossile Pilze. (The Phytologist 1903, Vol. II, p. 49—53.)

P. Magnus: Ein von F. W. Oliver nachgewiesener fossiler parasitischer Pilz. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 249—250.)

Renault hat an den Fiedern von Alethopteris aquilina Schlotheim, einem in den permo-karbonischen Kieselknollen von Grand'Croix häufigen Farn, an dem noch keine Sporangien nachgewiesen sind, kleine Taschen oder Höhlungen beschrieben, die zahlreiche kleine, sporenähnliche Körper enthalten und nach Renault möglicherweise die Sporangien darstellen könnten. Herr Oliver erklärt nun diese Bildungen mit großer Wahrscheinlichkeit für Fruktifikationsorgane eines parasitischen Pilzes. Beistehende Fig. 1, die einen Teil einer

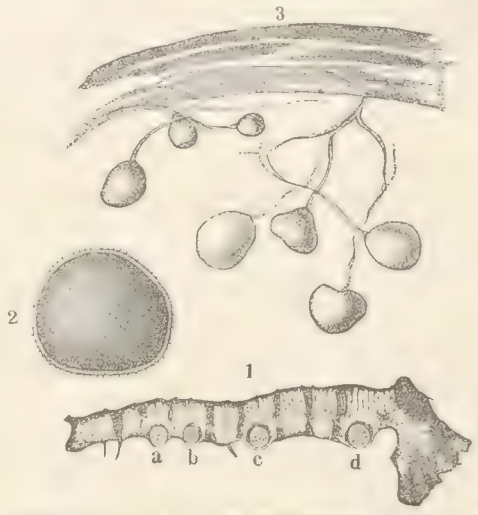


Fig. 1. Quer-schnitt durch einen Teil der Blattfieder. Fig. 2. Einzelne Spore. — Fig. 3. Ein Teil der Wandung einer Höhlung mit einigen Sporen, die an Hyphen zu sitzen scheinen.

Fieder im Querschnitte darstellt (die Mittelrippe befindet sich am äußersten rechten Ende der Figur), gibt eine gute Vorstellung von der Sache. Es sind hier vier von diesen „Taschen" (pockets), *a*, *b*, *c*, *d*, dargestellt, die in dem schwammigen Parenchym der Blattunterseite eingebettet sind. Sie haben eine dunkle Wandung, die bei starker Vergrößerung eine undeutliche Schichtung aufweist (Fig. 3) und anscheinend durch die infolge der Ausdehnung der „Tasche" eingetretene Flachdrückung der benachbarten Blattparenchymzellen entstanden ist. Die in den Taschen befindlichen Sporen sind nicht ganz kugelig; ihr längerer Durchmesser beträgt etwa 16 μ. Die Außenwand der Spore ist mit zahlreichen winzigen Erhebungen bedeckt (Fig. 2). In einem Falle konnte Herr Oliver beobachten, daß die Sporen an hyphenartigen Fäden saßen (Fig. 3).

Herr Magnus findet nun, daß diese Bildungen große Ähnlichkeit besitzen mit einer Art der den Chytridien nahe stehenden Gattung Urophlyctis, nämlich der auf Umbelliferen auftretenden U. Kriegeriana P. Magn. Diese Form bildet ganz ähnliche „Taschen", wie sie von Herrn

Oliver beschrieben sind, und eine der Sporen in der obigen Fig. 3 zeigt auch die für Urophlyctis charakteristische Abflachung der Sporen an der Seite, mit der sie der Hyphe aufsitzen, und läßt sogar dort einen nabelförmigen Eindruck erkennen, wie ihn Herr Magnus für viele Urophlyctissporen abgebildet hat. Verf. gibt der fossilen Form mit Rücksicht auf diese Ähnlichkeit den Namen Urophlyctites Oliverianus. „Die Gattung Urophlyctis dürfte danach ein sehr hohes Alter haben."

Herr Oliver beschreibt in demselben Aufsatz einige blasenartige Bildungen, die er in Samen von Grand'Croix (Polylophospermum und Stephanospermum) beobachtet hat und die Ähnlichkeit mit der den Chytridiaceen verwandten fossilen Grilletia Sphaerospermii Renault und Bertrand haben. Herr Magnus hält die Verwandtschaft dieser Bildungen mit Chytridiaceen für noch zweifelhaft. F. M.

B. Němec: Die Perzeption des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. (Ber. der deutschen botanischen Gesellschaft 1902, Bd. XX, S. 339.)

In Übereinstimmung mit Haberlandts Theorie, (deren neueste Ausführung s. Rdsch. 1903, XVIII, 289), nach der die Stärkekörner der Wurzelhaube den Schwerkraftreiz statolithenartig perzipieren, hat auch Herr Němec experimentell gefunden, „daß die geotropische Perzeptionsfähigkeit nach Entfernung der stärkehaltigen Wurzelhaube so lange ausbleibt, bis sich wieder Zellen mit beweglichen Stärkekörnern regeneriert haben". Der Einfluß des Wundreizes wurde hierbei abgerechnet und doch noch eine beträchtliche Verzögerung der geotropischen Induktion erhalten. Der perzipierende Apparat liegt hier hinter der Wurzelspitze, im reagierenden Teil, wie ebenfalls Resektionsversuche ergaben. Weiter zeigten auch die Keimwurzeln von lange trocken aufbewahrten Zwiebeln so lange unregelmäßige Nutationen (3 Tage), bis sie Stärke in der Haube gebildet hatten. Während sie von Anfang an hydrotropisch gut reagierten, trat erst mit der Stärkebildung die geotropische Reaktion auf. Das gleiche Resultat hatten auch Versuche, bei denen durch äußere Eingriffe die Wurzeln entstärkt wurden, z. B. indem man sie in 1 proz. Zinksulfatlösung wachsen ließ. An Stelle ihres Geotropismus traten unregelmäßige Nutationen auf. Auch andere auf ihren Geotropismus hin geprüfte Pflanzenorgane zeigten dessen Abhängigkeit vom Vorhandensein beweglicher Stärkekörner oder allgemein spezifisch schwerer Körper (z. B. manche Kerne), deren Druck in den „empfindlichen" Organen die sensiblen Plasmahäute perzipieren.

Die Bewegungen, die Stärkekörner und Kerne unter dem Einfluß der Schwerkraft ausführen, sind passive. Denn wenn nach Eingipsung der Wurzelspitze sich die Stärkekörner allmählich auflösen, so behalten die großen ihre Bewegungsfähigkeit länger als die kleinen. Ist die Stärke schließlich verschwunden, so sind die Kerne, die sich wie spezifisch schwerere Körperchen verhalten, in die physikalisch unteren Teile der Zellen gesunken, während sie vorher den Stärkekörnern anlagen. Daß die Stärkekörner nicht etwa durch Orientierungsbewegungen des Plasmas bewegt werden, scheint sich daraus zu ergeben, daß die kleinsten Körner nicht am leichtesten sich bewegen. Ebensowenig wird man einem etwa vorhandenen, aber nicht sichtbaren Plasmahäutchen um das Stärkekorn eine intensive Eigenbewegung zuschreiben wollen. Was die Kerne betrifft, so sind sie durch relativ kleine Beschleunigung erteilende Kräfte zur Bewegung zu bringen. Rein passiv dürfte diese in den Versuchen nur bei Anwendung starker Zentrifugalkräfte sein, im übrigen aber negativ geotaktisch. Dies konnte es verursachen, daß bei inverser Stellung der Wurzelspitzen die Kerne nie die physikalisch obere Wand erreichen, dies jedoch bei Horizontallegung tun. — Die Beweglichkeit ist für die statische Perzeption aber keine conditio sine qua non. Schon Haberlandt hob hervor, daß es sich ja nur um einen statischen Druck auf die sensiblen Plasmahäute, nicht um ein Anprallen der beweglichen Körner handelt.

Nach Herrn Němecs Ansicht muß das sensible Plasma eine fixe Orientierung zur Organachse besitzen. Auf einen Unterschied einzelner Partien der Plasmahäute in den perzeptorischen Zellen scheinen gewisse Plasmaansammlungen zu deuten, wie sie bei Inversstellung von Wurzeln auftreten können. Die Größendifferenz der geotropisch-sensiblen Fläche kann dann Differenzen in der Reizwirkung und Reaktion bedingen. Die Möglichkeit, auf experimentellem Wege zwei Perzeptionsorgane an einer Wurzel herzustellen, scheint gegen die Annahme eines besonderen Reflexzentrums in den Wurzelspitzen zu sprechen. Tobler.

Harriette Chick: Untersuchung einer einzelligen grünen Alge, die in verunreinigtem Wasser auftritt, mit besonderer Rücksicht auf ihren Stickstoffumsatz. (Proceedings of the Royal Society 1903, vol. LXXI, p. 458—476.)

Verf. beobachtete die häufige Anwesenheit einer bestimmten Alge in Abwässern und stellte zugleich ihr Auftreten in verdünnter Ammoniaklösung fest. Diese Wahrnehmungen führten zu einem Studium der Physiologie der Pflanze, die Verf. Chlorella pyrenoidosa nennt. Die qualitativen und quantitativen chemischen Untersuchungen, die zumeist an Reinkulturen der Alge in verschiedenen Lösungen (teils filtrierten und bei 100° sterilisierten Abwässern, teils künstlichen Lösungen von einer Zusammensetzung, die derjenigen der Abwässer möglichst ähnlich war) vorgenommen wurden, zeigten daß die Alge ihren Stickstoff nicht wie die meisten Pflanzen aus Nitraten, sondern vorzugsweise aus Ammoniak oder Ammoniakverbindungen bezieht. Unter den letzteren haben Harnstoff und Harnsäure einen besonders hohen Nährwert. Nach der Aufnahme in die Zelle wird das Ammoniak zu „Eiweißammoniak" verarbeitet, worunter gewisse Stickstoffverbindungen von Ammoniaknatur zu verstehen sind, die beim Kochen mit alkalischem Kaliumpermanganat Ammoniak abgeben; fast der ganze assimilierte Stickstoff scheint in dieser verhältnismäßig einfachen Form zu verbleiben.

Diese Stickstoffverbindungen scheinen ganz im Zellkörper zurückgehalten zu werden; aber unter gewissen Bedingungen scheinen sie aus der Zelle zu entweichen und können frei in der Flüssigkeit nachgewiesen werden.

Die Gegenwart von Glykose in einer Kulturflüssigkeit befreit die Alge von der Notwendigkeit, selbst Kohlehydrat zu produzieren. Diese Arbeitsersparnis scheint den Organismus zu befähigen, sich viel schneller zu vermehren, und auch seine Stickstoffassimilation wird sehr verstärkt, wenn man auch wegen der vergrößerten Zellvermehrung nicht sagen kann, daß die Stickstoffassimilation der einzelnen Zelle vergrößert werde. Zugleich läßt der Chlorophyllkörper der Zelle durch eine auffallende Änderung der Form und der Chlorophyllmenge erkennen, daß seine Funktion in Mitleidenschaft gezogen ist. Weder durch Rohrzucker, noch durch Laktose kann die Glykose in dieser Hinsicht ersetzt werden. Diese Wirkung der Glykose ist aber keine isolierte Erscheinung, denn andere Beobachter haben einen ähnlichen Einfluß, der freilich nicht bloß von Glykose, sondern auch von anderen Kohlehydraten ausgeübt wird, bereits für verschiedene Algen nachgewiesen. wenn auch keine quantitativen Versuche zur Messung des Assimilationsunterschiedes gemacht wurden (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 524). Auch die Stickstoffassimilation aus Ammoniak oder organischem Stickstoff ist für eine Reihe von Algen nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 100). Im vorliegenden Falle erblickt Verf. in der Verwertung des Ammoniaks zur Stickstoffaufnahme eine Anpassung der Pflanze an ihr gewöhnliches Medium, nämlich verunreinigtes Wasser, das verhältnismäßig große Mengen von Ammoniak enthält. F. M.

G. Leiblinger: Zur Berichtigung in Sachen der Plasmodesmenfrage. (Czernowitz 1903, H. Pardini.)

Verf. tritt der mehrfach, so z. B. von F. Kienitz-Gerloff und Burgerstein, aufgestellten Behauptung entgegen, daß zuerst von Frommann 1879 die Plasmaverbindungen benachbarter Zellen nachgewiesen seien. Er zeigt, daß dieselben 1879 zuerst von E. Tangl an den Zellen der Eiweißkörper (Endosperm) einiger Samen beobachtet wurden, worin er sich in Übereinstimmung mit fast allen Botanikern findet, die auf diesem Gebiete gearbeitet haben, wie z. B. Gardiner, Russow, Strasburger, Arth. Meyer, Haberland u. a. Er weist darauf hin, daß Frommanns in der Membran eingelagerte Protoplasmamassen oder Protoplasmanetze nichts mit den Plasmaverbindungsfäden zu tun haben, wie sie durch Tangl und zahlreiche andere Forscher dargelegt sind, und daß diese Angaben von Frommann schon durch Gardiner, Arthur Meyer u. a. widerlegt worden sind. Hingegen führt er aus, daß Hofmeister bereits die Plasmaverbindungen an den Endospermzellen einiger Palmensamen erkannt hatte, wie es Zimmermann aus hinterlassenen Aufzeichnungen Hofmeisters mitgeteilt hat. P. Magnus.

Literarisches.

Gemeinverständliche darwinistische Vorträge und Abhandlungen, herausgegeben von W. Breitenbach. Heft 7 und 8. 106 und 48 S. 8°. (Odenkirchen 1903, Breitenbach.)

Im 7. Heft der hier schon mehrfach besprochenen Reihe von Abhandlungen erörtert Herr W. Schoenichen die Rolle, welche der Scheintod als Schutzmittel des Lebens spielt. Der Begriff „Scheintod" ist hier ziemlich weit gefaßt. Verf. faßt unter demselben alle die Fälle zusammen, in denen ein Tier für längere oder kürzere Zeit unbeweglich bleibt: den gewöhnlichen Schlaf, den Winter- und Trockenschlaf, die Puppenruhe der Insekten, die Kataplexie und das sog. „Sichtotstellen" zahlreicher Tiere, die unbewegliche Lauerstellung ihre Beute erwartender Raubtiere usw. All diese Zustände, deren physiologische und biologische Ursachen sehr verschieden sind und zum Teil noch näherer Klärung bedürfen, haben das eine miteinander gemein, daß die betreffenden Tiere während derselben nicht den Eindruck lebender Wesen machen; bei dem länger andauernden Winter- und Trockenschlaf erscheint auch die Lebensökonomie des Körpers stark herabgesetzt. Herr Schoenichen bespricht nun hier an der Hand einer großen Zahl von Beispielen aus den verschiedensten Tiergruppen die Bedeutung, welche all diesen Erscheinungen als Schutzmitteln im Kampf ums Dasein zukommt, in welchem sie oft noch mehr als die schon vielfach diskutierten Erscheinungen der Schutzfärbung und Mimikry für die Erhaltung der Individuen von Wichtigkeit sind. Im Anschluß an Darwin unterscheidet Verf. den passiven Daseinskampf, der von den Organismen gegenüber den nachteiligen Einflüssen von Klima, Witterung und anderen äußeren, nicht durch lebende Wesen beeinflußten Bedingungen geführt wird, von dem aktiven, der sich zwischen den Organismen selbst abspielt. Im passiven Daseinskampfe wichtig ist die Möglichkeit einer langen Samenruhe im Pflanzenreich, die Widerstandsfähigkeit der Samen, Eier, Zysten und anderer Fortpflanzungskörper gegen schädliche Einflüsse, der Winter- und Trockenschlaf der Tiere und die diesem vergleichbare Vegetationsruhe der Pflanzen während des Winters oder während der sommerlichen Trockenzeit. Namentlich der Winter- und Trockenschlaf in ihren verschiedenen Erscheinungsformen werden eingehend besprochen, unter Berücksichtigung der von Bachmetiew bei Insekten (vgl. Rdsch. XV, 1900, 10; XVII, 1902, 122), von E. v. Martens u. a. bei Mollusken gemachten Beobachtungen und der verschiedenen Erklärungsversuche, welche bisher für den Winterschlaf der Wirbeltiere gemacht wurden. Zu den Erscheinungen des aktiven Daseinskampfes übergehend, unterzieht Verf. neben anderen, beiläufig erwähnten Tatsachen vor allem das sog. Sichtotstellen und die verwandten Erscheinungen der künstlich hervorgerufenen Kataplexie näherer Erörterung, unter Bezugnahme auf die einschlägigen Untersuchungen von W. Preyer. Tatsächlich Neues zu bieten, ist nicht die Absicht des Verfassers; die Abhandlung bezweckt nur, eine große Menge schon lange bekannter Tatsachen unter dem gemeinsamen Gesichtspunkt ihrer Bedeutung für den Kampf ums Dasein übersichtlich zusammenzufassen. Dem größeren Leserkreise, an den diese Publikationsfolge sich wendet, dürfte die vorliegende Arbeit vielfache Anregung bieten.

Das achte, von Herrn H. Schmidt verfaßte Heft betitelt sich: „Die Urzeugung und Professor Reinke". Schon dieser Titel ist für eine populäre, an den größeren Kreis der an naturwissenschaftlichen Fragen interessierten Laien sich wendende Schrift nicht unbedenklich. Über die Frage der Urzeugung und ihren gegenwärtigen Stand in der Wissenschaft Aufklärung zu geben, ist zweifellos in einem Unternehmen, wie das vorliegende, durchaus am Platze. Dieser Aufklärung aber die Form der Polemik gegen einen einzelnen Vertreter einer abweichenden Ansicht zu geben, erscheint dem Ref. verfehlt. Das große Publikum interessieren die sachlichen Fragen; die einzelnen Vertreter dieses und jenes Standpunktes stehen ihm zumeist zu fern, um sein Interesse zu erregen. Hinzu kommt, daß der, der Reinkes Schriften nicht selbst gelesen hat, aus der hier gegebenen Darstellung ein ziemlich stark tendenziös gefärbtes Bild erhält; wer aber dieselben kennt und den Reinkeschen Ausführungen zustimmt, der dürfte durch die hier befolgte Art der Widerlegung kaum überzeugt werden. Mehr Tatsachen und weniger Behauptungen, mehr sachliche Würdigung auch der gegnerischen Ansichten und weniger Polemik wären am Platze gewesen.

In dem einleitenden Programm, welches Herr Breitenbach seinerzeit dieser ganzen Abhandlungsfolge voranschickte, führte derselbe aus, daß es notwendig sei, all denen, deren Zeit zum Studium der eingehenderen Werke nicht ausreiche, einen Einblick in die Lehren und Tatsachen der neueren Naturwissenschaften in Form kürzerer Abhandlungen zu ermöglichen. Es wenden sich also diese zunächst an einen Leserkreis, bei welchem man Bekanntschaft mit der Fachliteratur nicht voraussetzen kann. Ob es nun solchen möglich sein wird, aus den Ausführungen des Herrn Schmidt auf S. 12 eine Vorstellung von der Bedeutung des „Substanzgesetzes" zu gewinnen, das ist wohl recht zweifelhaft. Der Hinweis auf dies Gesetz ist aber der einzige Beweis, den er gegen Reinke an dieser Stelle anführt, und es kam daher wohl darauf an, diesen Punkt recht klar zu stellen. Die beiden Sätze Reinkes, die auf S. 13 angeführt werden, enthalten nicht notwendig einen Widerspruch. Eine Durchbrechung des „natürlichen Laufs der Dinge" muß noch nicht eine „Durchbrechung der Naturgesetze" sein, und wenn Reinke die Naturgesetze als „menschliche Abstraktionen der verschiedenen Formen des Geschehens" bezeichnet, so hat er damit offenbar ganz recht; dies einzusehen, bedarf es nicht, wie Herr Schmidt meint, einer „kosmischen" Intelligenz, ebensowenig wie es bisher möglich gewesen ist, die Frage, ob Urzeugung oder Schöpfungshypothese das Richtige trifft, durch streng logische Beweisführung zu entscheiden. Es wird sich hier vielmehr stets nur um größere oder geringere Wahrscheinlichkeit handeln. Die Darstellung der Pflügerschen Theorie von der Bildung der Eiweißstoffe aus Cyan ist durchaus nicht allgemein anerkannt, vielmehr noch neuerlich von Neumeister aus chemischen Gründen angefochten worden; die Preyerschen Spekulationen über die Himmelskörper als riesige Organismen wären hier wohl besser fortgeblieben. Statt all dieser nicht notwendig zur Sache gehörigen Ausführun-

gen und mancher nach Auffassung des Referenten wenig geschmackvoller Redewendungen, wie des Vergleiches der Reinkeschen Dominanten mit Gouvernanten, der kosmischen und der komischen Intelligenz usw. wäre eine gründliche Darlegung der Urzeugungslehre und eine sachliche Diskussion der Reinkeschen Ausführungen vorzuziehen gewesen. Denn was Verf. im 9. Abschnitt an sachlichem Material bietet, ist recht dürftig. Daß die Chemie einmal künstliches Eiweiß wird erzeugen können, kann doch nur als subjektive Überzeugung, nicht als Tatsache angesehen werden; ebenso ist doch die Annahme von der Phylogenie der chemischen Elemente zunächst auch noch rein hypothetisch; in dem S. 42 angeführten Reinkeschen Satze ist von einer Gleichsetzung des „Urei" mit dem Säugetierei nicht die Rede; die Polemik, die Herr Schmidt gegen das Wort „Zufall" richtet, ist gleichfalls verfehlt; denn darüber, daß in der Natur jede Erscheinung ihren Grund hat, ist wohl Reinke kaum im unklaren gewesen. Inwieweit wir aber den Begriff des Zufalls in der Naturwissenschaft brauchen und was darunter zu verstehen ist, das ist bis in die letzten Jahre hinein von namhaften Vertretern der Biologie mehrfach so gründlich diskutiert worden, daß hier ein Eingehen darauf nicht erforderlich ist. Wenn endlich Reinke vorgeworfen wird, daß er bei seinen Betrachtungen über die Zweckmäßigkeit der Organismen die Wirkungen der natürlichen Auslese vergessen habe, so ist dies schwer verständlich, da Reinke in seinen einschlägigen Schriften eingehend zu zeigen sucht, daß die natürliche Auslese zur Erklärung der Zweckmäßigkeit der Organismen nicht ausreiche, er sie also jedenfalls nicht „vergessen" hat.

Ref. selbst steht in der Frage der Urzeugung sachlich dem Standpunkt des Verf. näher als dem von Reinke, glaubt aber anderseits, daß Verf. seine Aufgabe zu leicht genommen hat, und daß diese Arbeit zu einer objektiven Orientierung eines der Sache ferner stehenden Lesers wenig geeignet sein dürfte. R. v. Hanstein.

Heinrich Langer: Grundriß der Physik für Lehrerseminare, höhere Mädchenschulen und verwandte Lehranstalten. 400 Seiten, 495 Abbildungen und 3 Tafeln. (Leipzig 1903, G. Freytag.)

Das vorliegende Buch macht durchweg einen recht gediegenen Eindruck. Es steht auf einem höheren wissenschaftlichen Standpunkt als viele andere für den gleichen Zweck geschriebene Bücher, indem es nicht einfach eine Reihe von Erscheinungen aufzählt, sondern eine recht gründliche Einführung in die Experimentalphysik bietet und auch mit den umfassenden Grundgesetzen der Physik vertraut macht. Dabei werden an die Auffassungskraft keine zu hohen Ansprüche gestellt. Recht löblich ist auch die vielfache Bezugnahme auf Beispiele aus dem gewöhnlichen Leben. Gerade dadurch wird das wirkliche Naturverständnis wesentlich gefördert.

Die Anordnung des Stoffes, der auch die Mechanik in sich schließt, ist in der ersten Hälfte des Buches eine etwas ungewöhnliche, was jedoch in keiner Weise als Nachteil des Buches bezeichnet werden soll. So ist z. B. die Behandlung der Bewegung der Himmelskörper im Anschluß an die Wurfbewegung recht vorteilhaft.

Mathematische Entwickelungen sind ganz vermieden. Nur in der Mechanik waren einige Formeln natürlich nicht zu umgehen. Vermißt haben wir ein alphabetisches Nachschlageregister. R. Ma.

Ed. Buchner, Hans Buchner, M. Hahn: Die Zymasegärung. Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen und die biologische Seite des Gärungsproblems. VIII und 416 Seiten. (München und Berlin 1903, R. Oldenbourg.)

In dem vorliegenden Werke werden die Resultate von Experimentalforschungen, die über die Hefe- bzw. Zymasegärung im hygienischen Institute zu München und im chemischen Laboratorium der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin seit dem Jahre 1896 von den im Titel genannten Forschern angestellt wurden, zusammenfassend dargestellt. Das Werk zerfällt in vier Teile. Der erste Teil „Über die Zymasegärung" behandelt ausführlich alle Tatsachen der zellenfreien Gärung, die Entdeckung, das Verhalten der Zymase, die Versuche zu ihrer Isolierung, ihre Bildung in der Hefe und die Zymase in getöteter Hefe. Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem proteolytischen Enzym der Hefe, der Hefeendotryptase, der dritte mit den reduzierenden Eigenschaften der Hefe, und der vierte erörtert die Beziehungen des Sauerstoffs zur Gärtätigkeit der lebenden Hefezellen. Die zusammenfassende, anregende Darstellung der hochwichtigen Befunde auf diesem Gebiete, das den Chemiker, Biologen, Botaniker gleicherweise interessieren dürfte, kann wohl auf einen großen Leserkreis rechnen. P. R.

H. Danneel: Spezielle Elektrochemie. Aus: Handbuch der Elektrochemie von W. Borchers-Aachen, E. Bose-Göttingen, H. Danneel-Aachen, K. Elbs-Gießen, F. Küster-Clausthal, F. Langguth-Mechernich, W. Nernst-Göttingen, H. Stockmeier-Nürnberg. 1. Lieferung. 80 S. (Halle a. S. 1903, W. Knapp.)

Von dem großen Sammelwerke, welches die gesamte Elektrochemie nach ihrer theoretischen und praktischen Seite behandeln soll, liegt die erste Lieferung des die spezielle Elecktrochemie umfassenden Teiles vor, welchen Herr Danneel bearbeitet hat. In dieser Lieferung sind besprochen der Wasserstoff und seine Oxyde, die Verbindungen der Halogene mit Wasserstoff und ihre Sauerstoffsäuren, die Hydrüre und die Sauerstoffsäuren des Schwefels, Selens, Tellurs, die Salpetersäure zum Teil, und zwar ihre Darstellung auf elektrochemischem Wege, ihr Verhalten bei der Elektrolyse mit Einschluß der technischen Verwertung der betreffenden Vorgänge usw. Es wird von sämtlichen genannten Stoffen eine ausführliche und sorgfältige, mit Literaturnachweisen versehene Zusammenstellung alles dessen gegeben, was für dieselben auf elektrochemischem Gebiete irgendwie von Bedeutung ist. Warum der Verf. die freien Halogene nicht ihren Wasserstoffverbindungen und Sauerstoffsäuren vorangestellt hat, ist nicht ganz einzusehen. Bei der Darstellung der Salpetersäure aus Luft wäre auch die Atmospheric Products Company am Niagarafall zu erwähnen gewesen. Die Behandlung des Ganzen ist klar, erschöpfend und übersichtlich, das teilweise weit verstreute Material mit großem Fleiß und großer Umsicht gesammelt, so daß das Buch, das etwa 14 Lieferungen umfassen soll, ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Elektrochemiker bilden wird. Wir wünschen nur recht bald schon über die Weiterführung des Werkes berichten zu können. Bi.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. Botanique. J. Cardot: Mousses. F. Stephani: Hépatiques. 4°. (Anvers 1902.)

Von den botanischen Ergebnissen der belgischen Südpolarexpedition bringt das vorliegende Heft die Moose, von Herrn Cardot bearbeitet, und die Lebermoose von Herrn Stephani.

Herr Cardot gibt zunächst eine Übersicht der Moosflora des Feuerlandes. Er schildert kurz das allgemeine Auftreten der Moose daselbst und gibt ein Verzeichnis der dortigen endemischen Arten. Unter diesen sind die lokalen Spezialformen von vier weit verbreiteten Moosen, Ceratodon purpureus, Bartramia ithyphylla, Leptobryum pyriforme und Bryum inclinatum recht bemerkenswert. Er gibt darauf weitere Listen der dem Feuerlande und anderen Ländern Südamerikas oder den südlichen Inseln

des Stillen Ozeans gemeinsamen Arten und bei jedem dieser Moose die Verbreitung auf der Erde an.

Die antarktische Moosvegetation ist nicht so einförmig wie die arktische, was Verf. daraus erklärt, daß sie eben Elemente aus Südamerika, den südlichen Inseln des Stillen Ozeans, den Kerguelen usw. in sich aufgenommen hat. Sie wird größtenteils gebildet von sumpf- oder torfbewohnenden Arten, von felsenbewohnenden und von saprophytischen Moosen, während die rindenbewohnenden Moose fast völlig fehlen.

Des weiteren behandelt Herr Cardot ausführlich die Moose der Meerenge von Gerlache. Er zählt zunächst die an den einzelnen Landungspunkten gesammelten Moose auf und beschreibt dieselben dann eingehend, wobei er auch den anatomischen Bau berücksichtigt und auf den Tafeln darstellt. Dem Ref. waren in dieser Beziehung besonders interessant die Dicranen, namentlich Dicranum laticostatum Card. und in bezug auf den mächtig entwickelten Kapselhals (Apophyse) Dissodon mirabilis Card., wodurch es sich den bekannten nordischen Splachnen nähert.

Zum Schlusse gibt Herr F. Stephani eine kurze Aufzählung der von der Belgica auf der Expedition gesammelten Lebermoose, die sämtlich aus dem Gebiete schon bekannt waren. P. Magnus.

W. Migula: Die Pflanzenwelt der Gewässer. (Sammlung Göschen Nr. 158. Leipzig 1903.)

Auf 116 Seiten klein 8° hat der Verf. die Flora und das Pflanzenleben der Gewässer vom Meere bis zur Pfütze behandelt. Der Abschnitt über die Flora, der den größeren Teil des Büchleins umfaßt, zählt die wichtigsten Formen von den Bakterien bis zu den Blütenpflanzen der Ufer auf. An der Hand der zahlreichen Abbildungen (ohne Angabe der Vergrößerungen) ist diese Übersicht für viele Zwecke wohl geeignet.

Der zweite Teil, das Pflanzenleben im Wasser, bringt in der Hauptsache Aufzählungen der Pflanzengemeinschaften in den verschiedenen Gewässern und unter verschiedenen Bedingungen (Eis, Thermen, Plankton). Die Jahreszeiten im Wasser werden kurz geschildert; auf die Physiologie der Wasserpflanzen, ihre Beziehungen zu den Tieren und damit das, was man jetzt „biologische Wasseranalyse“ nennt, wird weniger eingegangen, als der Ref. in diesem Rahmen erwartet hätte. T.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Wien. Sitzung vom 9. Juli. Herr Prof. Guido Goldschmiedt übersendet aus Prag sechs Arbeiten: I. „Über das Methylbetain der Papaverinsäure“ von G. Goldschmiedt und O. Hönigschmidt. II. „Zur Kenntnis der quantitativen Methoxyl- und Methylimidbestimmung“ von G. Goldschmiedt und O. Hönigschmidt. III. „Zur Kenntnis der Kondensationsprodukte von Dibenzylketon und Benzaldehyd“ von G. Goldschmiedt und K. Spitzauer. IV. „Über Acidimetrie der Oxaldehyde“ von Hans Meyer. V. „Über Esterifizierungen mittels Schwefelsäure“ von Hans Meyer. VI. „Über Entstehung von Diamanten aus Silikatschmelzen“ von R. v. Hasslinger und J. Wolf. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup übersendet aus Graz zwei Arbeiten I. „Über eine neue Umlagerung des Cinchonicins“ von Zd. H. Skraup und W. Egerer. II. „Die Einwirkung von Chlorammoniak auf Dinatriummalonester“ von Dr. R. Zwerger. — Herr Prof. Ernst Lecher in Prag: „Über die Messung der Leitfähigkeit verdünnter Luft mittels des sogenannten elektrodenlosen Ringstromes“. — Herr Prof. C. Doelter in Graz: „Zur Physik des Vulkanismus“. — Herr Prof. Dr. Karl Heider in Innsbruck: „Beitrag zur Kenntnis der Gattung Braunina Heider“. — Herr Privatdozent Dr. Franz Werner überreicht: „Arachnoidea in Asia Minore et ad Constantinopolim a Dre. Werner collecta“ von Prof. Ladislaus Kulczyński. — Herr Prof. G. Jäger: „Das Stroboskop“. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht: I. „Versuche mit Tropfelektroden und eine weitere Methode zur Ermittelung »absoluter« Potentiale“ von Dr. Jean Billitzer. II. „Zur Theorie der kapillarelektrischen Erscheinungen“ von Dr. Jean Billitzer. III. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren. XII. Abhandlung: Über die Veresterung der Phtalonsäure und der Homophtalsäure“ von Rud. Wegscheider und Arthur Glogau. IV. „Über die Veresterung der o-Aldehydsäuren“ von Rud. Wegscheider, Leo Ritter Kušy von Dúbrav und Peter v. Rušnov. V. „Über Nitrophtalaldehydsäuren“ von Rud. Wegscheider und Leo Ritter Kušy v. Dúbrav. — Herr Prof. Franz Exner überreicht: „Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Elektrizität. XIII. Messungen der Elektrizitätszerstreuung in Kremsmünster“ von P. Bonifaz Zölss. — Derselbe legt vor: „Über Variationen der lichtelektrischen Empfindlichkeit“ von Dr. Egon Ritter v. Schweidler. — Herr Hofrat Ludwig Boltzmann überreicht: „Über die Bestimmung von Gasdichten bei hohen Temperaturen“ (I. Mitteilung) von Prof. F. Emich in Graz. — Derselbe überreicht „Zur Berechnung der Volumkorrektion in der Zustandsgleichung von Van der Waals“ von P. Ehrenfest. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Arbeiten: I. „Zur Kenntnis des Diaketonalkohols und des Mesityloxyds“ von Dr. Moritz Kohn. II. „Über die Einwirkung von Methylamin und von Dimethylamin auf das Mesityloxyd“ von Armin Hochstetter und Moritz Kohn. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht ferner I. „Über die Ätherester der β-Resorcylsäure, Orsellinsäure und der Orcinkarbonsäure“ von J. Herzig und F. Wenzel. II. „Über die Äther und Homologen des Phlorogluzinaldehyds“ von J. Herzig und F. Wenzel. — Herr Hofrat V. v. Ebner: „Über das Hartwerden des Zahnschmelzes“. — Herr Ingenieur R. Doht überreicht: „Über die Einwirkung von salpetriger Säure auf Monophenylharnstoff“ von R. Doht und J. Haager. — Herr Stud. Heinrich Ducke: „Höhenberechnung korrespondierender Meteore der Augustperiode 1877“.

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 août. Le Secrétaire perpétuel signale quatre nouveaux Volumes de „l'International Catalogue of scientific literature, first annual issue“. — M. C. Dekhuyzen: Liquide fixateur isotonique avec l'eau de mer, pour les objets dont on ne veut pas éliminer les formations calcaires. — L. Belzecki adresse une Note „Sur la courbe d'équilibre d'un fil flexible et inextensible, dont les éléments sont sollicités par les pressions d'un remblai“.

Vermischtes.

Die interessanten Ergebnisse, die Herr Folgheraiter bei der Untersuchung des Magnetismus alter griechischer und etruskischer Tongefäße für die Bestimmung der erdmagnetischen Inklination und säkulären Schwankung in längst vergangenen Zeiten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 249) erzielte, veranlaßten Herrn Forel, Herrn Paul L. Mercanton aufzufordern, die zahlreich gesammelten Reste gebrannten Tons aus den Pfahlbauten der Schweizer Seen in gleicher Weise zu untersuchen. Unter Benutzung der vom römischen Physiker mit Erfolg ausgearbeiteten und benutzten Methode hat Herr Mercanton eine sehr große Zahl von Gefäßen aus der Bronzezeit untersucht, die sämtlich mehr oder weniger ausgesprochene Zeichen von Magnetismus ergaben. Da aber unter den Gefäßen nur sehr wenig unversehrt erhalten sind, ihr Brennen ein sehr ungleichmäßiges gewesen und spätere Einwirkungen von Feuer sich störend bemerkbar machten, auch in den meisten Fällen selbst ungefähre Schlüsse über die Orientierung der

Gefäße beim Brennen ganz unmöglich waren, ist die Ausbeute für die Erkenntnis des Erdmagnetismus zurzeit der Herstellung der Gefäße eine sehr geringe geblieben. Herr Mercanton gibt fünf Fälle näher an, in denen einige Anzeichen über die Richtung und den Sinn des Magnetismus erhalten wurden, und unter diesen sind nur zwei aus dem Neuchateler See stammende Gefäße, welche zu dem Schlusse berechtigen, daß in der Bronzezeit die magnetische Inklination eine nördliche und ziemlich starke gewesen. Trotz der großen Schwierigkeiten dieser Untersuchung und der sehr mäßigen positiven Ergebnisse seiner Befunde hält es aber Herr Mercanton für empfehlenswert, diese Arbeit wieder aufzunehmen, da ein zufälliger glücklicher Fund, ein oder zwei ganz sichere Resultate über die Richtung der Inklination für die Verwertung der übrigen Objekte ungemein förderlich sein würden. (Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles 1902, sér. 4, vol. XXXVIII, p. 335—346.)

Beim weiteren Untersuchen des magnetischen Dichroismus von Flüssigkeitsgemischen, die im Magnetfelde hindurchgehendes Licht teilweise polarisieren (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 384), fand Herr Georges Meslin bedeutende Gradunterschiede der Intensität dieser Eigenschaft. Dies bestimmte ihn, nachzusehen, ob auch schwächere Magnetfelder Dichroismus hervorbringen könnten, also etwa in die Nähe gebrachte Magnetstäbe; und in der Tat konnte durch Annähern und Entfernen von solchen Stäben das Licht mehr oder weniger polarisiert werden, so daß man mit dem Polariskop die Farben auftreten und verschwinden sah. Die Färbungen blieben auch wahrnehmbar, wenn der Magnetstab sehr weit, ja sogar wenn er aus dem Beobachtungszimmer ganz entfernt wurde. Der Dichroismus dieser Flüssigkeiten war also vom Magnetfelde nicht abhängig, und es konnte auch der Nachweis geführt werden, daß er vom Erdmagnetfelde ganz unabhängig ist, also spontan auftritt. Die Vermutung, daß hier eine Wirkung der Schwere vorliege, welche die zarten, in der Flüssigkeit suspendierten Plättchen im bestimmten Sinne orientiere, konnte Verf. mit der Vorstellung in Einklang bringen, die er sich von diesem Phänomen gebildet. Zunächst gibt Herr Meslin für 16 verschiedene Mischungen eine Zusammenstellung ihres spontanen mit ihrem magnetischen Dichroismus, und man sieht, daß nur bei 6 Gemischen der Sinn beider Dichroismen ein gleicher ist, während bei den 10 übrigen Gemischen das Vorzeichen beider verschieden ist. Ferner ergibt sich, daß alle Flüssigkeiten, die spontanen Dichroismus geben, auch unter dem Einfluß des Magnetfeldes die wirksamsten sind und umgekehrt; dies rührt daher, daß die Umstände, welche für die Entstehung des Dichroismus notwendig sind, bei diesen im höchsten Maße vorhanden sind, so daß nur noch eine richtende Wirkung hinzuzutreten braucht und die schwächste Unsymmetrie, durch Magnetismus oder Schwere hervorgebracht, genügt, die Erscheinung auftreten zu lassen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1641.)

Einen Einfluß des Magnetfeldes auf die Art der Bewegung verschiedener Protozoen hatte H. Dubois selbst bei Anwendung einer Feldstärke von 500000 C.G.S. nicht entdecken können; über die Zeit, während welcher der Magnetismus auf die Organismen eingewirkt, hat er jedoch keine Angaben gemacht, so daß die Herren C. Chénevean und G. Bohn an die Möglichkeit dachten, daß dieser Faktor für das Zustandekommen einer Wirkung nicht ausreichend gewesen. Sie wiederholten daher diese Versuche mit Kraftfeldern von 5000 und 8000 C.G.S., die sie aber vier Tage lang in jedem einzelnen Versuche einwirken ließen, wobei sie sowohl für die Gleichmäßigkeit des Feldes, als auch für eine möglichst gleiche Temperatur zwischen 16° und 19° Sorge trugen. In jedem Falle wurde ein Parallelversuch unter ganz gleichen Versuchsbedingungen ohne Magnetismus ausgeführt. Die Versuche erstreckten sich auf herumschwimmende Infusorien, sowohl fleischfressende (Loxophyllum), als pflanzenfressende (Colpidium colpoda), thigmotrope Infusorien des Süßwassers (Stylonichia) und des Meerwassers (Oxytrichiden) und festsitzende Infusorien (Vorticellen). Das Ergebnis war, daß das Magnetfeld die Zilienbewegungen, das Wachstum und die Vermehrung der Infusorien modifiziert. Es erzeugt ziemlich schnell alle Eigentümlichkeiten des Alters (Maupas); schließlich führt es zum Tode, und niemals suchen die Individuen durch Konjugation sich zu verjüngen. Gleichwohl können sie, wenn die Einwirkung nicht zu weit getrieben ist, ihre Lebensfähigkeit wieder erlangen, wachsen und sich vermehren. — Daß diese Wirkung des Magnetismus auf die Lebenseigenschaften der Protozoen auch bei komplizierter gebauten Tieren vorkommen, glauben die Verff. aus in Angriff genommenen Versuchen behaupten zu dürfen. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVI, p. 1579.)

Personalien.

Die Universität Tübingen hat den Fabrikbesitzer Hauswaldt zum Doctor honoris causa ernannt wegen seiner wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiet der Interferenzerscheinungen.

Ernannt: Privatdozent Formanek zum außerordentlichen Professor für medizinische Chemie an der Universität Prag; — Hilfslehrer Winterstein zum Professor der Chemie am Polytechnikum in Zürich; — Artilleriehauptmann A. J. J. Lafay zum Professor der Physik an der École polytechnique zu Paris.

Berufen: Privatdozent Dr. Manchot von der Universität Göttingen als außerordentlicher Professor der Chemie an die Universität München.

Habilitiert: G. Berndt für Physik an der Universität Breslau; — Brand für Chemie an der Universität Gießen; — Kučera für Physik an der Universität Prag.

Gestorben: Der frühere ordentliche Professor an der technischen Hochschule in Wien Hofrat Dr. G. A. von Tetschka, 73 Jahre alt; — am 8. September zu Blasewitz bei Dresden der Geograph Professor Dr. Oskar Schneider, 62 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Mit dem Stereokomparator (Rdsch. 1902, XVII, 430) hat Herr M. Wolf in Heidelberg photographische Aufnahmen des Orionnebels nach veränderlichen Sternen durchforscht und etwa dreißig solcher Objekte auf dem verhälnismäßig beschränkten Gebiete entdeckt. Der Lichtwechsel beträgt durchschnittlich zwei Größenklassen, doch kommen auch viel stärkere Schwankungen, in einem Falle bis zu fünf Größen, vor. Einige Veränderliche scheinen kurze Lichtwechselperioden zu besitzen. Die schwächsten Sterne, die bei mehrstündiger Belichtung auf den Platten sich abgebildet haben, sind 15. bis 15,5. Gr.; in höheren Deklinationen (Plejadengegend) kommt Herr Wolf mit dem Brucefernrohr bis etwa 16,5. Gr. (Astr. Nachr. Nr. 3899.)

Einen neuen Veränderlichen vom Algoltypus hat Herr A. S. Williams im Sternbilde Cygnus entdeckt. Der Stern ist im Maximum 9,8. Gr., sinkt im Minimum auf 11,8. Gr. herab, bei welcher Helligkeit er 6 h 20 m verharrt. Ab- und Zunahme dauern ungefähr ebenso lange, die ganze Periode beträgt 8 Tage 10,4 h. (Astr. Nachr. Nr. 3899.)

Aus der Bewegung der weißen Flecke auf dem Saturn (Rdsch. 1903, XVIII, 376, 400) folgert Herr W. F. Denning eine Rotationsdauer für die betreffende Oberflächenzone im Betrage von 10 h 39 m 21,1 s. Diese Zone liegt in mäßiger nördlicher Breite; am Äquator scheint die Drehung viel rascher, nämlich nach mehreren früheren Bestimmungen in 10 h 15 m vor sich zu gehen. Ein ähnlicher Gegensatz besteht beim Jupiter, wo die Rotation nahe am Äquator um etwa 5 m kürzer ist als weiter polwärts. (Astr. Nachr. Nr. 3900.)

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

10. Okt.	$E.h.$ =	7 h 13 m	$A.d.$ =	7 h 54 m	im Taurus 5. Gr.
10. „	$E.h.$ =	9 17	$A.d.$ =	10 12	Aldebaran 1. Gr.
13. „	$E.h.$ =	10 39	$A.d.$ =	11 30	68 Gemin. 5. Gr.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 26. November 1903. Nr. 48.

Die naturwissenschaftlichen Ergebnisse und die Ziele der modernen technischen Mechanik.

Von Prof. Dr. **A. Sommerfeld** (Aachen).

[Vortrag[1]), gehalten auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Kassel am 24. September 1903.]

Hochgeehrte Versammlung! Wenn mir von dem Vorstande unserer Gesellschaft der ehrenvolle Auftrag geworden ist, an dieser Stelle über technische Mechanik zu berichten, so darf ich annehmen, daß es sich nicht um eigentlich technische, sondern um physikalische und allgemein naturwissenschaftliche Gesichtspunkte handeln soll. Denn die Beurteilung spezifisch technischer Leistungen wäre nicht meine Sache; noch fühle ich mich trotz mehrjähriger ehrlicher Arbeit auf dem weitverzweigten Gebiet technischer Bestrebungen als Neuling. Der Vorstand hätte sich fraglos an einen ausführenden Ingenieur gewandt, wenn eine Würdigung neuerer Fortschritte nach der Seite ihrer technischen Bedeutung und wirtschaftlichen Nutzbarkeit beabsichtigt wäre.

Dabei liegt es mir außerordentlich fern, einen Widerstreit konstruieren zu wollen zwischen einer rein naturwissenschaftlichen und einer technischen Auffassung der mechanischen Probleme. Ein solcher Widerstreit ist noch vor wenigen Jahren lebhaft und zum Teil mit Schärfe diskutiert worden, wie ich glaube, mit dem erfreulichen Endergebnis, daß er im wesentlichen gehoben ist und daß eine bereitwilligere Würdigung der verschiedenen Forschungsrichtungen an die Stelle des unerfreulichen Rangstreites getreten ist. Wenigstens kann ich persönlich auf Grund meiner Erfahrungen an der Technischen Hochschule in Aachen nur betonen, daß ich von seiten meiner technischen Kollegen aller Abteilungen stets auf das bereitwilligste in meinen Bestrebungen gefördert bin, daß mir nur durch dieses Entgegenkommen die Anpassung an die Erfordernisse meines Lehramtes ermöglicht wurde und daß mir gleichzeitig durch das Zusammenarbeiten mit meinen technischen Kollegen eine Fülle wissenschaftlicher, am grünen Baume des Lebens gewachsener Anregungen zugefallen ist.

Wenn ich nun ein gemeinsames Kennzeichen der neueren Bestrebungen auf technisch-mechanischem Gebiete angeben soll, so möchte ich dieses erblicken einerseits in der sich überall erhebenden Forderung nach Sicherstellung der experimentellen Grundlagen unserer Wissenschaft, anderseits in der Heranziehung schärferer theoretischer Methoden.

Man kann sich nicht wundern, wenn auf so manchem Gebiete der technischen Mechanik die erfahrungsmäßige Grundlage unsicher ist, wenn vorläufig nach hergebrachten Regeln verfahren wird, deren Anwendung auf den besonderen Fall zu Bedenken Anlaß gibt. Erst die experimentelle Forschung und Kritik macht eine jede Naturwissenschaft zu dem, was sie sein soll, zu einer Wissenschaft von der Natur; die Gelegenheit hierzu wird aber dem sich bildenden Ingenieur vielfach erst durch die Schaffung der neueren Versuchslaboratorien an unseren Hochschulen gegeben. Die Ingenieure des Maschinenbaues sind in der Forderung nach experimenteller Forschung vorangegangen; sie haben heute die Befriedigung, fast an allen deutschen Hochschulen reichlich ausgestattete Laboratorien zu Forschungs- und Unterrichtszwecken zu besitzen. Die Bauingenieure folgen bereits mit der entsprechenden Forderung nach; es wird hoffentlich nicht lange dauern, bis jede Hochschule auch ihre Laboratorien für Zwecke der Stein- und Eisenkonstruktionen, des Hochbaues und Wasserbaues besitzt. In früheren Zeiten waren nur wenige durch ihre Stellung besonders begünstigte Techniker in der Lage, planmäßige Versuche auf technisch-mechanischem Gebiete auszuführen. Heutzutage hat jeder künftige Ingenieur wenigstens einige Semester hindurch Gelegenheit, den naturwissenschaftlichen Problemen der Technik im Experimente Auge in Auge zu sehen.

Eine besonders rege experimentelle Tätigkeit wurde auf dem Gebiet der Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften in den letzten Jahrzehnten entfaltet. Hier sind es neben den älteren Arbeiten von Bauschinger namentlich die ausgedehnten Untersuchungen von Bach, die, ursprünglich im Interesse der Beanspruchung der Maschinenteile unternommen, neues Licht auf die elastischen Eigenschaften der technisch verwertbaren Materialien überhaupt geworfen haben. Die alte Annahme eines in weiten Grenzen proportionalen Verhaltens zwischen Spannung und Dehnung, die sich für hinreichend homogene Körper so gut bewährt, erwies sich dabei für Körper komplizierter Bauart, wie Gußeisen und Sandstein, als irrig. Schon bei den kleinsten, für die Technik in Betracht kommenden Belastungen ver-

[1]) Mit einigen Kürzungen wiedergegeben.

sagte das sog. Hookessche Gesetz. Die Annahme, daß dieses Gesetz für noch erheblich kleinere Beanspruchungen doch wieder in sein Recht tritt, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß Stäbchen aus einem dieser Materialien bestimmte, von der Größe der Amplitude unabhängige akustische Eigenschwingungen liefern; auch ist diese Annahme mit Biegungsbeobachtungen von F. Kohlrausch und E. Grüneisen, wie es scheint, wohl verträglich. Immerhin bleibt die Tatsache bestehen, daß die technisch-experimentelle Forschung die überkommene Elastizitätstheorie bei wichtigen Materialien schon unter mäßigen Beanspruchungen als unzureichend nachgewiesen hat.

Ein anderes Gebiet, welches dringend der experimentellen Prüfung bedarf, möchte ich hier gleich nennen, die Theorie des Erddruckes. Daß diese Theorie, wie wir sie aus den Händen von Coulomb, Poncelet, Rankine empfangen haben, an sich physikalisch plausibel wäre, läßt sich a priori kaum behaupten. Sie überträgt die Gesetze der gleitenden Reibung, die für feste, trockene Körper mit geglätteten Oberflächen gelten, auf die Verhältnisse des Erdreichs mit seiner wenig definierten Konstitution und arbeitet mit dem Reibungswinkel für das Gleiten von Erde auf Erde oder von Erde auf Mauerwerk, ohne den Nachweis zu erbringen, daß diesen Begriffen im vorliegenden Falle eine reale Bedeutung zukommt. Selbstverständlich kann ein solcher Nachweis nur durch den Versuch erbracht werden, was vielfach, jedoch ohne einen vollen Erfolg, unternommen worden ist. Es ist daher eine hocherfreuliche Tatsache, daß das neue Laboratorium für Bauingenieurwesen in Charlottenburg unter Leitung von Müller-Breslau dies Problem in erster Linie angefaßt hat. Die Ergebnisse der in großem Stile angelegten Versuche sind noch nicht vollständig veröffentlicht; wir dürfen aber hoffen, daß sie auf diesem schwierigen Gebiete festen Boden schaffen werden.

Ähnliches wie vom Erddruck gilt von allen denjenigen Teilen der Mechanik, in die die Reibung als vorherrschende oder mitwirkende Ursache hineinspielt. Die mathematische sowie die physikalische Behandlung der Mechanik geht den Reibungsproblemen gern bis zu einem gewissen Grade aus dem Wege. Für den Techniker dagegen sind die Reibungsfragen Lebensfragen. Bei ihrer Beantwortung nun muß das Experiment die theoretische Überlegung beständig stützen und kontrollieren.

Meiner Meinung nach sollte auch der Unterricht in der Mechanik sich der ursprünglichen Quelle aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis, des Experimentes, mehr als bisher erinnern. Niemand denkt heute daran, dem Anfänger Chemie oder Physik beizubringen, ohne seine Lehren durch ausgedehnte Versuche zu bekräftigen. Warum sollte nicht auch die Mechanik den „Königsweg des Experimentes“ beschreiten? Die älteren Lehrbücher der technischen Mechanik haben einen stark deduktiven, fast dogmatischen Charakter. Der Leser derselben könnte leicht den Eindruck gewinnen, als ob das starre Lehrgebäude von Sätzen und Beweisen etwas Lückenloses und Fertiges wäre nach Art der Elemente des Euklid, als ob höchstens von Zeit zu Zeit ein Erfahrungskoeffizient in die Theorie einzufügen wäre, um diese für alle Anforderungen gerüstet zu machen. Ich glaube nicht, daß dieses der Geist moderner Naturbetrachtung ist, in dem wir unsere Schüler erziehen sollen; ich glaube vielmehr, daß es ebenso lehrreich ist, auf Mängel der Theorie hingewiesen zu werden, wie ihre vermeintliche Vollständigkeit fortgesetzt bewundern zu müssen. Die Zeit, die im Mechanikunterricht auf Versuche verwandt wird, lohnt sich reichlich durch Vertiefung und Belebung der Auffassung, indem dem abstrakten mathematischen Satze ein Erinnerungsbild von bestimmten Abmessungen und Kraftgrößen hinzugefügt wird. Besonders günstige Erfahrungen habe ich im Unterricht mit dem schönen Universalapparat von Töpler gemacht, welcher fast alle grundlegenden Sätze über das Gleichgewicht und die Bewegung fester Körper experimentell zu belegen gestattet.

Nach meinen Erfahrungen ist die Staatsregierung gern gewillt, für die Belebung des Mechanikunterrichtes Mittel bereitzustellen. Da auch an anderen Hochschulen mit der Beschaffung von Unterrichtsapparaten vorgegangen wird, so glaube ich, wird die Zeit bald vorüber sein, wo die Mechanik dem Lernenden im mathematischen Gewande einer lediglich rechnenden oder zeichnenden Disziplin entgegentrat, und es wird sich derjenige Wandel nach der experimentellen Seite hin allgemein vollziehen, der in den Vorlesungen über Physik und Chemie bereits vor fünfzig Jahren Platz gegriffen hat und dem diese Wissenschaften einen guten Teil ihrer heutigen Lebenskraft verdanken.

Etwas eingehender möchte ich nun über einige der technischen Mechanik eigentümliche theoretische Methoden berichten. Eine auch nur angenäherte Vollständigkeit wird man dabei nicht erwarten dürfen. Auch muß ich befürchten, indem ich einzelne, mir zufällig naheliegende Probleme herausgreifen werde, andere vielleicht wichtigere Fragen nicht genügend zu würdigen.

Eine, freilich etwas äußerliche Einteilung des hier zu Besprechenden ergibt sich, wenn wir zwischen den Interessen des Bauingenieurs einerseits und denen des Maschinenbauers anderseits unterscheiden. In älterer Zeit dienten die mechanischen Theorien hauptsächlich den Zwecken des Bauingenieurwesens. Deshalb bildeten Statik und Graphostatik das Schwergewicht der technischen Mechanik. Der mächtige Aufschwung des Maschinenbaues und der Elektrotechnik haben hierin Wandel geschaffen. Die Dynamik rückt mehr und mehr in den Gesichtskreis des Technikers hinein. Vielleicht kann man sagen, daß der Bauingenieur die Mechanik extensiver, der Maschineningenieur sie intensiver anwendet. Die Summe von rechnerischen und zeichnerischen Überlegungen, die die Konstruktion einer Eisenbrücke oder einer Kuppel erfordert, ist an Ausdehnung zweifellos brei-

ter als der Gebrauch mechanischer Sätze beim Projektieren einer Maschinenanlage. Trotzdem liegen auf dem letzteren Gebiete die tieferen Probleme: Die elastischen Beanspruchungen der Maschinenteile sind vielseitiger und im allgemeinen kühner wie die Beanspruchungen der Teile einer Baukonstruktion; außerdem tritt hier erst die volle Mechanik, d. h. die Dynamik, in ihr Recht.

Unter den theoretischen Methoden des Bauingenieurwesens nimmt in neuerer Zeit der Begriff der Formänderungsarbeit eine führende Stellung ein. So wie der Arbeitsbegriff durch das Prinzip der virtuellen Arbeit, welches gewöhnlich unter dem weniger bezeichnenden Namen des Prinzips der virtuellen Verrückungen oder Geschwindigkeiten geht, die Statik überhaupt beherrscht, so gestattet er insbesondere, der Statik elastischer Medien ihre einfachste Form zu geben, sobald man den Ausdruck für die Arbeit der elastischen Kräfte in geeigneter Weise gebildet hat. Es handelt sich hierbei namentlich um den glänzenden Satz vom Minimum der Formänderungsarbeit. Mit Fug und Recht verewigt dieser Satz den Namen des italienischen Ingenieurs Castigliano; dem Verdienste deutscher Forscher, wie Mohr, Fränkel und Müller-Breslau, welche zum Teil früher und unabhängig von Castigliano ähnliche Theoreme ausgesprochen haben, soll dadurch kein Abbruch getan werden.

Den Inhalt des Castiglianoschen Minimumprinzips möchte ich hier an einem möglichst einfachen und naheliegenden Beispiel erläutern: Ein Tisch auf drei Beinen ist statisch bestimmt, d. h. man kann schon allein nach den Regeln der gewöhnlichen Statik starrer Körper ermitteln, wie sich die auf den Tisch wirkende Last, einschließlich seiner Eigenlast, auf die drei Beine des Tisches verteilt. Der Tisch auf vier Beinen dagegen ist statisch unbestimmt. Wir können uns nämlich durch eines der vier Beine eine beliebige Kraft x übertragen denken und können alsdann für die übrigen Beine solche Kräfte berechnen, welche sich mit jener Kraft x und mit den auf den Tisch wirkenden Lasten das Gleichgewicht halten. Es würde hiernach unendlich viele Möglichkeiten des Gleichgewichts geben. Wie wählt nun die Natur zwischen diesen unendlich vielen möglichen Kraftsystemen aus? Darauf antwortet uns der Castiglianosche Minimumsatz: Die Natur bevorzugt diejenige Wahl, bei welcher sie mit einem geringsten Aufwande an Formänderungsarbeit auskommt. Nimmt man etwa noch an, daß die Tischplatte verhältnismäßig wenig nachgiebig ist, so steckt die gesamte Formänderungsarbeit in den Beinen des Tisches, welche durch die gegebenen Lasten und die vom Boden übertragenen Gegenkräfte im allgemeinen auf Druck beansprucht werden. Da unsere Kraft x die einzige Unbekannte ist, da wir nämlich die durch die anderen Beine übertragenen Kräfte bereits durch die Kraft x und die äußeren Lasten ausgedrückt haben, so wird die Formänderungsarbeit eine ganz bestimmte, und zwar quadratische Funktion jener Unbekannten. Die Bedingung des Minimums führt daher auf eine lineare Gleichung für diese Unbekannte.

Ich kann mir kaum ein übersichtlicheres und einleuchtenderes Verfahren zur Lösung eines mechanischen Problems denken. Die Übersichtlichkeit leidet nicht, wenn wir statt unseres sehr speziellen Systems ein beliebiges Stabsystem, z. B. eine Brücke mit überzähligen Stäben oder überzähligen Auflagern, betrachten, oder wenn an die Stelle eines Stabsystems ein beliebiger und beliebig beanspruchter elastischer Körper tritt. Statt einer haben wir dann eventuell mehrere lineare Gleichungen zur Berechnung der Unbekannten. Daß es auch möglich ist, die Verrückungen der Knotenpunkte eines Fachwerkes, die Durchbiegung eines Balkens, die Torsion einer Welle, kurz die jedesmal in Frage kommenden elastischen Formänderungsgrößen aus dem Arbeitsausdrucke zu berechnen, möge hier nur kurz erwähnt werden.

Aus dem weiten Gebiet der Elastizität möchte ich noch ein besonderes, ziemlich junges Problem hervorheben, das der Berührung fester elastischer Körper. Heinrich Hertz hat, bevor er sein großes Lebenswerk, die Reform der Elektrizitätslehre, begann, im Jahre 1881 eine seines großen Namens würdige Arbeit des genannten Titels verfaßt. Er beschreibt darin die Vorgänge beim Zusammenpressen zweier elastischer Körper in der Nähe der Berührungsstelle und bestimmt insbesondere die Druckellipse, d. h. diejenige Fläche, in die der ursprüngliche Berührungspunkt bei zunehmendem Drucke übergeht, sowie die Größe des spezifischen Druckes im Mittelpunkte der Druckfläche. An die letztere Größe knüpft er eine quantitative Definition des Begriffes Härte an, eines Begriffes, der uns aus dem gemeinen Leben scheinbar so vertraut und der doch so schwer scharf zu fassen ist. Aus dem auf seine Härte zu prüfenden Material seien zwei Stücke geschnitten, z. B. eine ebene Platte und eine von einer Kugelfläche begrenzte Linse. Die Pressung wird so lange gesteigert, bis sich ein Riß zeigt (bei sprödem Material) oder eine dauernde Deformation (bei plastisch zähem Material). Die hierbei erreichte Größe der spezifischen Pressung im Mittelpunkte der Druckfläche wird nun von Hertz als quantitatives absolutes Härtemaß vorgeschlagen.

Diese Hertzsche Theorie ist teils von physikalischer, teils von technischer Seite erfolgreich aufgenommen worden. Unter physikalisch-mineralogischem Gesichtspunkt hat F. Auerbach auf dem von Hertz angegebenen Wege eine große Reihe von Präzisionsmessungen ausgeführt, mit dem Endziel, den Gliedern der bekannten Mohrschen Härteskala absolute Zahlenwerte zuzuordnen.

Eine technische Verwertung der Hertzschen Theorie haben zuerst Föppl und Schwerd, sodann in ausgedehnterem Maße Stribeck unternommen. Bei Stribeck handelt es sich darum, zuverlässige Regeln für die Konstruktion der Kugellager zu gewinnen, insbesondere die zulässige Beanspruchung

von Gußstahlkugeln festzustellen. Es liegt auf der Hand, daß wir im Kugellager gerade diejenige Beanspruchung der Kugeln und Lagerschalen haben, wie sie die Hertzsche Theorie schildert, und daß die Größe der zulässigen Belastung mit dem Auftreten einer bleibenden Deformation, also mit der Hertzschen Härtedefinition, zusammenhängt.

Indem ich noch anführe, daß die Hertzsche Theorie der Berührung bereits in die technischen Lehrbücher (Bach: Elastizität und Festigkeit, 4. Aufl.; Föppl: Vorlesungen, Bd. III) übergegangen ist, möchte ich darauf hinweisen, wie bereit die Technik ist, Anregungen zu folgen, die ihr von mathematisch-naturwissenschaftlicher Seite gegeben werden, und möchte den Wunsch aussprechen, daß Anregungen von so fruchtbarer Art wie die Hertzsche in Zukunft reichlicher fließen mögen wie in der Vergangenheit.

Gewisse eigenartige Ergebnisse, welche Auerbach bei der Prüfung der Hertzschen Theorie gefunden hatte, führen uns von hier aus auf die allgemeine, für die technische Elastizitätstheorie grundlegende Frage: Welche Umstände sind für den Bruch eines Materials maßgebend? Unter welchen Beanspruchungen wird die stabile Konstitution des elastischen Körpers labil? Es ist klar, daß diese Frage ihrer Natur nach einer Beantwortung auf Grund der regulären Elastizitätstheorie unzugänglich ist und daß die Vorgänge beim Bruch verwickelter, gewissermaßen explosiver Art sind. Dementsprechend ist man weit entfernt, diese Frage mit einiger Zuverlässigkeit beantworten zu können. Trotzdem zwingt ihre Wichtigkeit, immer wieder dazu Stellung zu nehmen und eine wenn auch nur vorläufige Beantwortung zu versuchen.

Unter den verschiedenen Festigkeitshypothesen sind namentlich zwei als die nächstliegenden im Gebrauch. Nach der einen Hypothese, die sich auch Hertz in der vorgenannten Theorie zu eigen machte, sieht man die größte im Material auftretende Spannung, nach der anderen die größte Dehnung als maßgebend an. Merkwürdigerweise scheiden sich die Bekenner des einen oder anderen Standpunktes in Deutschland nach Berufsklassen. Im Bauingenieurwesen wird gewöhnlich die größte Spannung, im Maschinenbau die größte Dehnung als Kriterium für den Bruch und für die zulässige Beanspruchung angesehen. Daß beide Ansätze den verwickelten Verhältnissen der Wirklichkeit nicht genügend Rechnung tragen, unterliegt wohl keinem Zweifel. Im Falle einfacher Beanspruchungen kommen beide Hypothesen auf dasselbe hinaus; bei den sogenannten zusammengesetzten Beanspruchungen, z. B. bei der so wichtigen Berechnung einer Maschinenwelle auf Biegung und Torsion würden sie verschiedene Dimensionierungen liefern.

Eine weitere Hypothese, welche z. B. von Thomson und Tait in ihrer „Natural Philosophy“ den Festigkeitsberechnungen zugrunde gelegt wird, sieht nicht die größte Hauptspannung, sondern die größte Schub- (oder Tangential-) Spannung als das Maßgebende an. Ich bemerke beiläufig, daß ich selbst auf Grund gewisser Erfahrungen dieser Hypothese am meisten zuneigen würde, ohne zu glauben, daß damit irgendwie das letzte Wort gesprochen wäre.

Vor einigen Jahren hat einer der berufensten deutschen Forscher auf dem Gebiete der Ingenieurwissenschaften, O. Mohr, eine vermittelnde Hypothese als Summe seiner vieljährigen Erfahrungen aufgestellt, wonach der Bruch durch ein Zusammenwirken von Normal- und Schubspannungen herbeigeführt wird, ähnlich wie der Vorgang des gegenseitigen Gleitens zweier verschiedener Körper durch ein gewisses Verhältnis der normalen Pressung und der tangentiellen Reibung bedingt wird. Kaum jedoch war diese geistvolle Hypothese veröffentlicht, als W. Voigt das Ergebnis von Versuchen bekannt gab, die der Mohrschen Hypothese entscheidend zu widersprechen scheinen.

Unter diesen Umständen wird man es begreiflich finden, wenn der Techniker womöglich für jede Art zusammengesetzter Beanspruchung besondere Versuchsreihen zur Feststellung der zulässigen Beanspruchung fordert; wo er aber auf die rechnerische Abschätzung allein angewiesen ist, wird nichts anderes übrig bleiben, als die verschiedenen Festigkeitsberechnungen nacheinander durchzuführen und im Interesse der Sicherheit der Konstruktion diejenige zu bevorzugen, welche die stärksten Abmessungen des Konstruktionsteiles verlangt. Wendet man dies Verfahren insbesondere auf den vorgenannten Fall einer Maschinenwelle an, die auf Biegung und Torsion beansprucht ist, so ergibt sich, daß ihre Dimensionierung auf Grund der Schubspannungshypothese am sichersten und dementsprechend am teuersten ausfällt, daß die Berechnung nach der Dehnungshypothese, welche der heute gangbaren Formel des sog. ideellen Biegungsmomentes zugrunde liegt, eine mittlere Linie einhält, während von der am nächsten liegenden Spannungshypothese das Wort „billig und schlecht“ gelten würde.

(Schluß folgt.)

S. Ikeno: Beiträge zur Kenntnis der pflanzlichen Spermatogenese: Die Spermatogenese von Marchantia polymorpha. (Beihefte zum botan. Zentralblatt 1903, Bd. XV, S. 65—88.)

Die Zentralkörper, Centrosomen oder Attraktionssphären, die in der Karyokinese tierischer Zellen von so großer Bedeutung sind, konnten bis jetzt im Pflanzenreich bekanntlich erst in den Zellen niederer Kryptogamen, besonders schön bei Braunalgen und Lebermoosen nachgewiesen werden, während sie bei den höheren Kryptogamen und bei den Phanerogamen zu fehlen scheinen. In den letzten Jahren sind indessen in den spermatogenen Zellen von Pteridophyten und Gymnospermen centrosomenähnliche Körperchen wahrgenommen worden, welche besonders bei der Cilienbildung beteiligt sind. Sie werden nach Webber, der sie bei einer Cycadee, bei Zamia, einläßlich studiert hat, als „Blepharoplasten“ bezeichnet. Da diese centrosomenähnlichen Körperchen nur in

den Spermatozoiden bildenden Zellen vorkommen und während der Karyokinese anderer Zellen vollständig fehlen, ist von einigen Forschern die Homologie der Blepharoplasten mit den typischen Centrosomen verneint worden.

Während wir über das Verhalten der Blepharoplasten bei den Gefäßkryptogamen und bei den Cycadeen schon ziemlich gut unterrichtet sind, ist über die entsprechenden Gebilde bei den Moosen bis in die neueste Zeit keine einläßliche Untersuchung ausgeführt worden. Herr Ikeno hat es nun unternommen, die Spermatogenese und die zur Spermatogenese führenden karyokinetischen Teilungen bei einigen Vertretern der Lebermoose sorgfältig zu studieren. Seine erste Untersuchung beschäftigt sich mit Marchantia polymorpha, weitere Untersuchungen über Pellia epiphylla und Makinoa crispata sind in Aussicht gestellt. Obschon Marchantia wegen der außerordentlichen Kleinheit ihrer Antheridienzellen für cytologische Untersuchungen große Schwierigkeiten bietet, ist es Herrn Ikeno doch gelungen, unsere bisherigen Kenntnisse der Spermatogenese der Lebermoose in wesentlichen Punkten zu ergänzen, und es dürfte seine Untersuchung, da sie den Nachweis bringt, daß die Blepharoplasten von Marchantia centrosomatischer Natur sind, auch von allgemeinem Interesse sein.

Während des Wachstums des Antheridiums der Lebermoose werden in demselben durch eine Serie von Zellteilungen die zahlreichen, im Umriß viereckigen Innenzellen des Antheridiums gebildet. In jungen Antheridien von Marchantia sind diese Zellen dicht mit Cytoplasma und mit dem kugeligen Zellkerne erfüllt. Infolge der rasch aufeinanderfolgenden Teilungen werden die Kerne nur selten in einem deutlichen Ruhestadium getroffen. Von besonderem Interesse ist während der Kern- und Zellteilungsvorgänge das Verhalten der Centrosomen. Dieselben sind in Übereinstimmung mit vielen Centrosomen tierischer Zellen nukleärer Natur. Zu Beginn der Kernteilung innerhalb der Kernmembran wird neben dem Kerngerüst ein mehr oder weniger großes Körperchen wahrgenommen, das sich allmählich nach der Peripherie hin bewegt und schließlich aus dem Kerne austritt. Es teilt sich hierauf in zwei gleich große Teile, welche sich voneinander entfernen und nach einiger Zeit an entgegengesetzten Punkten des rundlichen Zellkerns in geringer Entfernung von der Kernmembran als Centrosomen wahrzunehmen sind. Der Zellkern beginnt sich hierauf in der Richtung der Verbindungslinie der beiden, häufig von einem hellen Hof umgebenen Centrosomen zu strecken. Der Chromatinfaden zerfällt in acht Segmente, die Chromosomen, welche sich, während die Kernmembran verschwindet und unter dem Einflusse der Centrosomen die Anlage der Spindelfasern erfolgt, ins Asterstadium einordnen. Die Längsspaltung der Chromosomen wurde nicht direkt beobachtet, erscheint aber Herrn Ikeno zweifellos, da die Chromosomen des Dyasters nur halb so breit sind wie diejenigen des Monasters. Im Asterstadium und im nachfolgenden Dyasterstadium sind die Centrosomen nur noch gelegentlich, entweder in Ein- oder in Zweizahl an den Polen der Spindelfigur wahrzunehmen. Im Dispirem und während der Zellteilung wurden sie niemals beobachtet. Die Centrosomen von Marchantia zeigen also bei diesen Teilungen folgendes Verhalten: Sie entstehen bei Beginn der Karyokinese innerhalb der Kernmembran aus Kernsubstanz und verschwinden vor Beendigung der Kernteilung wieder; ob sie sich dabei im Cytoplasma auflösen oder von den neu entstehenden Zellkernen aufgenommen werden, ist noch nicht entschieden worden. Durch eine Serie von successiven Kern- und Zellteilungen vom eben beschriebenen Typus zerfällt der Antheridieninhalt in eine große Zahl kleiner, kubischer oder fast kubischer Zellen, welche früher als Spermatozoidmutterzellen, Spermatiden, bezeichnet wurden. Für Marchantia ist nun durch die neue Untersuchung festgestellt worden, daß sich diese Zellen nochmals teilen; sie sind also nicht als Spermatiden, sondern als Mutterzellen von solchen zu bezeichnen, welche je ein Paar Spermatiden erzeugen.

Während bei der Bildung der kubischen Zellen die Spindelachse der Kernteilungsfigur zu derjenigen der Mutterzelle entweder parallel oder senkrecht verläuft und die Scheidewände daher stets rechtwinklig angelegt werden, steht die Spindelachse bei der letzten Teilung diagonal, es zerfällt die kubische Mutterzelle in einer Diagonalebene in die beiden Spermatiden. Zwischen den beiden Tochterzellen wird keine Membran ausgebildet; in jeder entsteht ein Spermazoid, so daß also innerhalb jeder der kubischen Zellen zwei und nicht, wie bis jetzt angenommen wurde, nur ein Spermatozoid gebildet werden.

Der Modus der Kern- und Zellteilung bei der Spermatidenbildung stimmt im ganzen mit demjenigen der kubischen Zellen überein. Ein besonderes Verhalten zeigen nur die Centrosomen. Bei der Kernteilung in den jungen Antheridien verschwinden in den letzten Stadien die Centrosomen, bei der Spermatidenbildung sind sie auch im Aster-, Dyaster- und Dispiremstadium stets deutlich wahrzunehmen. Die Centrosomen verschwinden also in den Spermatiden nicht, sondern bleiben unverändert bis zur Zeit, wo sie die blepharoplastische Funktion übernehmen. Nach Beendigung der Zellteilung kontrahiert sich der Zellinhalt der Spermatiden und trennt sich von der Zellmembran. Er behält zunächst, entsprechend der Zellmembran, seinen eckigen Umriß bei, rundet sich aber bald nachher ab. Das Centrosom beginnt sich vom Kerne weg zu bewegen und gelangt schon bald nach Vollendung der Zellteilung nach dem einen Ende des noch eckigen Zellinhaltes. Bald nachher verlängert es sich etwas und legt sich dem Wandbeleg der Spermatidenzelle dicht an, so daß es scheinbar eine Verdickung der Plasmahaut darstellt. Aus dem verlängerten Centrosom wachsen nun, während die Zellen

den eckigen Umriß noch teilweise beibehalten, in gleicher Richtung zwei Cilien hervor.

Über die weiteren Vorgänge bei der Spermatogenese von Marchantia polymorpha ist nur noch summarisch zu referieren, da die Angaben Ikenos hierüber mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen von Guignard (1889) und Strasburger (1892) übereinstimmen. Bald nachdem die Entwickelung der Cilien begonnen hat, rundet sich der Inhalt der Spermatide ab; es beginnt sich vom Zellkerne aus ein cytoplasmatischer Fortsatz gegen das Centrosom hin zu bilden, welcher dasselbe schließlich mit dem Zellkern verbindet. Dieser erleidet die bekannten Veränderungen. Sein Chromatingerüst wird sehr dicht und homogen; er beginnt sich in einer dem cytoplasmatischen Fortsatz entgegengesetzten Richtung zu verlängern und wird dadurch schmal und bogenförmig gekrümmt. Durch Färbung mit dem Jod- oder Methylgrün-Fuchsingemisch kann in diesen älteren Entwickelungsstadien, wie auch am ausgereiften Spermatozoid die Zusammensetzung seines Körpers aus Cellkern und Cytoplasma deutlich sichtbar gemacht werden.

Im Anschlusse an die Besprechung seiner Beobachtungen an Marchantia polymorpha vergleicht der Verf. die centrosomen- und blepharoplastenähnlichen Gebilde von Marchantia mit typischen Centrosomen von Algen und Tieren, sowie mit den Blepharoplasten der Gefäßkryptogamen und Gymnospermen. Seine Schlußfolgerungen können etwa folgendermaßen zusammengefaßt werden: Bei den Bryophyten sind in allen Zellgenerationen typische Centrosomen vorhanden. Im letzten Stadium der spermatogenetischen Teilung bleiben sie erhalten; indem sie sich an der Cilienbildung beteiligen, also einen Funktionswechsel zeigen, werden sie zu „Blepharoplasten". Im Laufe der phylogenetischen Entwickelung sind die Centrosomen bei den höheren Pflanzen verloren gegangen, nur bei den Gefäßkryptogamen und zoidiogamen Gymnospermen (Cycadeen und Ginkgo) erscheinen sie während der Spermatogenese, und zwar mit der von der typischen abweichenden Funktion betraut, als Blepharoplasten. Diese sind aber häufig noch befähigt, auch die typische Funktion der Centrosomen zu übernehmen, was darin zum Ausdruck gelangt, daß sie sowohl in ihrem Verhalten als in ihrer Lage an den Spindelpolen mit den gewöhnlichen Centrosomen übereinstimmen. **A. Ernst.**

R. W. Wood und **J. H. Moore:** Die Fluoreszenz- und Absorptionsspektren des Natriumdampfes. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 362—374.)

Die grüne Fluoreszenz, welche Natriumdampf bei Belichtung mit intensivem, weißem Licht zeigt, ist zuerst von Wiedemann und Schmidt (Rdsch. 1896, XI, 150) beobachtet und studiert worden; mit dem Spektroskop fanden sie das grüne Licht zusammengesetzt aus einem Streifen im Rot, einem schmäleren in der Nähe der *D*-Linien und einem breiten, grünen Bande, das in Kannelierungen oder Streifen zu zerfallen schien; aber die Wellenlängen einiger Streifen sind nur roh bestimmt worden, und die Beziehung zu den Absorptionsstreifen scheint gar nicht untersucht zu sein. Diese Beziehung, die für das Verständnis der so wenig erforschten Fluoreszenz wichtig schien, haben die Verff. zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht, als deren interessanteste Ergebnisse sie am Eingange der Abhandlung bezeichnen die Feststellung der Tatsache, daß das Fluoreszenzspektrum genau Streifen für Streifen und Linie für Linie zusammenfällt mit dem Absorptionsspektrum, und die Bestimmung des Verhältnisses zwischen den Wellenlängen des Lichtes, welches die Fluoreszenz hervorruft, und der Natur des Fluoreszenzspektrums; auffallenderweise zeigte aber die Absorption der *D*-Linien keine Beziehung zur Fluoreszenz, obschon die Intensität der Absorption an dieser Stelle viel stärker ist als an irgend einer anderen.

Der für die Untersuchung benutzte Apparat bestand im wesentlichen aus einer innen versilberten Stahlröhre, mit einer kleineren Seitenröhre aus Stahl und einem an dem Treffpunkte beider eingelassenen Stahltiegelchen, in dem die Natriumstücke durch einen Bunsenbrenner von außen verdampft werden konnten; die Röhren waren durch Glasplatten geschlossen. Dichter Natriumdampf stieg aus dem Tiegelchen empor und wurde durch einen einfallenden Kegel intensiver Sonnenstrahlen belichtet. Man sah durch die Seitenröhre einen höchst intensiven, grünen Lichtkegel, dessen Strahlen keine merkliche Schicht Natriumdampf durchsetzt hatte. Die spektroskopische Untersuchung des Fluoreszenzlichtes mit einem Steinheilschen Doppelprisma gab ein rotes Band und ein deutlich kanneliertes, grünes Band, aber keine Spur einer hellen Linie oder Bande an der Stelle der *D*-Linien; was man hier früher gesehen, rührte zweifellos von Natriumdampf aus den erhitzten Glasröhren her.

Die Möglichkeit, daß das eigentümlich gestaltete Fluoreszenzspektrum durch Absorption veranlaßt sein könne, bestimmte die Verff., eine direkte Vergleichung des Fluoreszenz- mit dem Absorptionsspektrum auszuführen, und hierbei zeigte sich sofort, daß die hellen Linien und Streifen des Fluoreszenzspektrums genau abwechselten mit denen des Absorptionsspektrums. Eine vorläufige photographische Fixierung der Spektra bestätigte den Eindruck des Gesehenen, und die Wiederholung der Versuche mit einem Rowlandschen Gitter gab Photogramme, welche die bemerkenswerte Tatsache erwiesen, „daß das Fluoreszenzspektrum das genaue Komplement des Absorptionsspektrums ist". Ob diese im grünblauen Teile des Spektrums nachgewiesene Tatsache auch für den roten Streifen, der gleichfalls kanneliert erschien, Gültigkeit besitzt, soll durch eine besondere weitere Untersuchung ermittelt werden.

Die komplementäre Beschaffenheit des Fluoreszenz- und Absorptionsspektrums führte auf die Vermutung, daß die absorbierten Wellenlängen bei der Fluoreszenz wieder emittiert werden ohne Änderung der Wellenlänge. Diese Vermutung wurde durch Verwendung monochromatischen Lichtes einer eingehenderen Prüfung unterzogen, auf deren Einzelergebnisse hier nicht eingegangen werden soll, da sie wohl interessant sind, aber zu einer entschiedenen Beantwortung der Frage oder zu einer Bestätigung der über die Natur der Fluoreszenz aufgestellten Hypothesen nicht geführt haben. Hervorgehoben sei nur noch die Tatsache, daß, während im allgemeinen die Fluoreszenz eines Körpers am intensivsten ist, wenn die erregende Wellenlänge die am stärksten absorbierte ist, dies für das Natrium nicht gültig ist, weil die *D*-Linien, die viel stärker absorbiert werden als die kannelierten Linien, mit der Fluoreszenz nichts zu tun haben; die Beziehung dieser absorbierten Strahlen zu der roten Fluoreszenzbande wird noch weiter untersucht werden.

Die Herren Wood und Moore haben auch das Absorptionsspektrum des Natriumdampfes an sich einer genaueren Untersuchung unterworfen, nachdem sie in der Nernstlampe eine Lichtquelle gefunden, welche ein kontinuierliches Spektrum von genügender Intensität für

diese Versuche gibt. Sie beschreiben die Absorptionsspektra bei zunehmender Dichte des Natriumdampfes, unter Wiedergabe einiger Abbildungen, während die Tabellen der gemessenen Wellenlängen ausführlich im Septemberheft des Astrophysical Journal zur Veröffentlichung gelangen sollen. An dieser Stelle kann nur auf diese Originalpublikationen hingewiesen werden.

E. Erlenmeyer jr.: Synthese des Cystins. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1903, Jahrg. XXXVI, S. 2721—2723.)

Nachdem es dem Verf. in Gemeinschaft mit Herrn Stoop gelungen war, durch Kondensation von Ameisensäureester und Hippursäureester das Serin synthetisch darzustellen (Ber. 35, 3769), gelang es ihm nun, den Benzoylserinester in das Cystin überzuführen, wodurch der Aufbau dieser Substanz aus den Elementen realisiert ist. Das angewandte Verfahren war in Kürze folgendes: Der Benzoylserinester wurde mit Phosphorpentasulfid auf 120° erhitzt, 6 Stunden bei dieser Temperatur gelassen, und der Rückstand der ätherischen Lösung der Schmelze mit konzentrierter Salzsäure 8 Stunden gekocht. Nach dem Entfernen der ausgeschiedenen Benzoesäure und Übersättigung der stark eingeengten, nunmehr schwach sauren Lösung mit Ammoniak entstand eine Abscheidung von Cysteïn, das gleich weiter in Cystin verwandelt wurde, indem durch die ammoniakalische Lösung unter Zusatz einiger Tropfen Eisenchlorids 3 Stunden Luft geleitet wurde. Versetzte man die filtrierte Lösung bis zur sauren Reaktion mit Eisessig, so erhielt man einen sandigen Niederschlag von Cystin, das in allen Eigenschaften bis auf die Aktivität mit dem aus Hornsubstanzen gewonnenen übereinstimmte. Durch diese Synthese wird die von Friedmann aufgestellte Konstitution des Cystins (Rdsch. 1903, XVIII, 82) vollkommen bestätigt. P. R.

Chr. Bohr und **K. A. Hasselbalch:** Über die Wärmeproduktion und den Stoffwechsel des Embryos. (Skandinavisches Archiv für Physiologie 1903, Bd. XIV, S. 398—429.)

Für das Studium des Stoffwechsels und des Energieumsatzes in dem sich entwickelnden Embryo war in erster Reihe das Hühnerei ein passendes Versuchsobjekt, und die von demselben entwickelte Kohlensäuremenge ist vielfach Messungen unterworfen worden. Nachdem die richtige Deutung der hierbei gefundenen Zahlenwerte erlangt war (Rdsch. 1900, XV, 422), ist neben der Kohlensäureentwickelung die gleichzeitige Sauerstoffaufnahme während des fötalen Lebens studiert worden und von Herrn Hasselbalch (Rdsch. 1902, XVII, 568) gezeigt worden, daß der respiratorische Quotient (das Verhältnis der CO_2 zum O) sehr nahe dem bei der Fettverbrennung gefundenen entspricht; die Menge Fett — etwa 2,3 g —, die umgesetzt sein mußte, um den für die ganze Embryonalentwickelung gefundenen respiratorischen Stoffwechsel zu erzeugen, glich der früher von Liebermann (Rdsch. 1888, III, 315) gefundenen Differenz zwischen dem Ätherextrakt des unbebrüteten Eis und dem völlig entwickelter Eier. Ein weiterer Schritt zur Aufklärung dieser wichtigen und sehr komplizierten Verhältnisse war die experimentelle Bestimmung der Wärmeproduktion während der Entwickelung des Embryos. Während nun die Verff. mit diesen Bestimmungen beschäftigt waren, erschien die Abhandlung von Tangl (Rdsch. 1903, XVIII, 174), in welcher die Verbrennungswärme unbebrüteter Eier mit der mehr oder weniger entwickelter Embryonen verglichen und daraus die „Entwickelungsarbeit“ berechnet wurde. Da aber diese für unsere Vorstellungen über den Energieumsatz während der embryonalen Entwickelung so wichtige Arbeit gleichwohl noch sehr viel Lücken und Bedenken zurückgelassen, erschien die Fortsetzung der Untersuchung der Verff., namentlich das Studium an einzelnen Eiern, um so wertvoller.

Über die zu den Versuchen verwendeten Apparate sei hier nur kurz bemerkt, daß für die Wärmemessungen in einem sorgfältig hergestellten Thermostaten zwei thermoelektrische Kalorimeter dienten, eins zur Aufnahme des Versuchsobjektes, das andere zur Aufnahme einer elektrisch zu erwärmenden Drahtspirale; beide waren einander entgegengeschaltet und zu einem Galvanometer geleitet. Jeder Ausschlag, der durch die Wärmeänderung in dem Kalorimeter mit dem sich entwickelnden Ei erzeugt wurde, konnte durch einen ins zweite Kalorimeter gesandten Strom kompensiert und gemessen werden. Die Respirationsversuche wurden nach den bereits früher benutzten Methoden mit den durch die gleichzeitigen Wärmemessungen bedingten Änderungen und Vorsichtsmaßregeln ausgeführt und bestanden in den ersten acht Tagen der Entwickelung ausschließlich in CO_2- und Wasserbestimmungen, in späteren Stadien außerdem in der Bestimmung des Respirationsquotienten an einer Probe der Exspirationsluft; die Einzelheiten der Versuche und ihre Genauigkeit sind in der Abhandlung erörtert.

Die Versuchsergebnisse sind für acht Eier, unter denen eins, Nr. IV, 12 Tage hintereinander vom 8. bis 19. Bebrütungstage beobachtet worden, in einer Tabelle zusammengestellt, welche unter anderen den respiratorischen Quotienten, die stündliche Wasserabgabe und CO_2-Ausscheidung, sowie die pro Stunde produzierte Wärmemenge in Grammkalorien enthält. Bemerkt sei, daß die Versuche mit den verschiedenen Eiern sich gewöhnlich derart ergänzen, daß für die einzelnen Tage der ganzen Brütezeit Bestimmungen vorliegen, wenn auch individuelle Verschiedenheiten Vorsicht in den aus diesen Zahlen gezogenen Schlußfolgerungen erheischen. Die eingehende Diskussion der gefundenen Werte und ihre Vergleichung sowohl mit den Fettbestimmungen Liebermanns wie Tangls Messungen der Entwickelungsarbeit führten die Herren Bohr und Hasselbalch zu nachstehenden Ergebnissen:

„Sowohl der Wert des respiratorischen Quotienten, als die vorliegenden Untersuchungen über die chemischen Bestandteile des Eies (Liebermann) und über die Verbrennungswärme des Eies (Tangl) führen zu der Annahme, daß der respiratorische Stoffwechsel während der Entwickelung des Hühnerembryos jedenfalls fast ausschließlich das Ergebnis seiner Fettverbrennung ist. Der unter dieser Voraussetzung berechnete Energieumsatz entspricht, was die ganze Embryonalperiode betrifft, genau der gleichzeitig direkt beobachteten Wärmeproduktion. Da kein Grund vorliegt, weshalb wir annehmen sollten, daß während der Entwickelung des Hühnerembryos außer der Fettverbrennung noch andere Energiequellen wirkten, ist es als sicher zu betrachten, daß von der während der Entwickelung des Embryos in bedeutenden Mengen umgesetzten chemischen Energie auf neugebildete Gewebe nichts übergeführt wird, daß dieselbe dagegen in ihrer Gesamtheit das Ei als Wärme verläßt.“

Von den Einzelbefunden sei noch zum Schluß hervorgehoben, daß in den ersten Bebrütungstagen eine Absorption von Wärme konstatiert worden ist. Diese Wärmeabsorption konnte nicht auf einen mangelhaften Wärmeausgleich zwischen Ei und Kalorimeter zurückgeführt werden, da der Versuch stets erst begann, nachdem das Ei 24 Stunden im Kalorimeter verweilt hatte; außerdem war die Wärmeabsorption durchweg am dritten Bebrütungstage bedeutend größer als am zweiten. Sie scheint vielmehr auf das Vorwiegen solcher chemischer Prozesse hinzuweisen, die eine Wärmebindung zur Folge haben, und die im Zusammenhang stehen würden mit der Beobachtung Hasselbalchs, daß während der allerersten Periode der Bebrütung konstant eine Produktion von Sauerstoff stattfindet. Das Ineinandergreifen entgegengesetzter chemischer Prozesse kann erst durch weitere Aufschlüsse geklärt werden.

A. Izuka: Beobachtungen über den japanischen Palolo (Ceratocephale osawai n. sp.). (Journ. Coll. of science, Tokyo, XVII, Art. 2, 37 p.)

Mit dem Namen Palolo bezeichnen die Bewohner von Samoa einen in der Strandregion lebenden Borstenwurm, welcher für gewöhnlich im Flachwasser in den Korallenriffen versteckt lebt, an bestimmten Tagen jedoch — und zwar stets am Tage des letzen Mondviertels im Oktober und November, sowie an dem vorhergehenden Tage — zur Zeit der Morgendämmerung massenhaft an der Oberfläche schwimmend angetroffen wird. Eigentümlicherweise findet man stets nur die hinteren Körperhälften dieser Tiere schwimmend, und es bedurfte längerer Zeit, bis es gelang, die zugehörigen Vorderenden aufzufinden und damit die systematische Stellung des nunmehr als Eunice viridis zu bezeichnenden Tieres festzustellen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 448; 1899, XIV, 602). Während diese Art auf den südlichen Teil des Großen Ozeans beschränkt ist, wurde neuerlich eine verwandte Art (E. fucata) von ähnlicher Lebensweise aus dem Atlantischen Ozean beschrieben. Auch diese zeigt dieselben, in ihrer Ursächlichkeit noch nicht aufgeklärten Beziehungen zum Eintritt des letzten Mondviertels, erscheint jedoch im Juni und Juli. In gleicher Weise wie bei E. viridis, geht auch bei ihr nur der hintere Teil des Körpers in den epitoken Zustand über.

Nun machte Osawa auf dem Internationalen Zoologenkongreß in Berlin (1901) die interessante Mitteilung von dem Vorkommen eines dritten in ähnlicher Weise lebenden Wurmes, der in der Gezeitenzone des Sumidaflusses — an welchem Tokyo liegt — zu bestimmten Zeiten in solchen Mengen auftritt, daß man mit jedem Handgriff eine Anzahl Individuen fangen kann, so daß die Bewohner jener Gegenden ihn massenhaft einfangen und als Fischköder benutzen. Auch dieser Wurm zeigt eine ähnliche Beziehung zu den Mondphasen, indem er im Oktober und November stets am Tage nach dem Voll- und Neumond, also viermal in 14tägigen Zwischenräumen, schwärmend angetroffen wird. Was dagegen diese japanische Art von den beiden anderen wesentlich unterscheidet war der Umstand, daß nicht der hintere, sondern der vordere Leibesabschnitt die Geschlechtsorgane umschließt, und, nach erlangter Geschlechtsreife, unter Abwerfung des hinteren Endes, allein freischwimmend angetroffen wird. In diesem Stadium sind die beiden Geschlechter, wie die damals von Osawa publizierte farbige Abbildung erkennen ließ, auch durch die Farbe wesentlich unterschieden: das Männchen ist rot, das Weibchen ist gelblich, nach längerem Aufenthalt im Licht grün gefärbt.

Die hier vorliegende Arbeit des Herrn Izuka gibt nun eine genauere Darstellung des Baues und Entwickelungsganges dieser Tiere. Der Bau des Rüssels und der Parapodien veranlaßt den Verf., dieselben — trotz etwas abweichender Beschaffenheit der Ventralcirren — in die Gattung Ceratocephale zu stellen. Die vorliegende neue Spezies bezeichnet er als C. osawai. Von Dezember bis Ende August fängt man in der betreffenden Gegend nur die atoke Form, welche von den Eingeborenen Itome genannt wird; dieselbe ist bräunlich oder rötlich gefärbt, besteht aus zahlreichen (bis 300) Segmenten und wird 20 bis 25 cm lang. Wegen der eingehenderen Beschreibung des Kopfes, der Parapodien und ihrer Anhänge muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Von Anfang September an finden sich Individuen, deren vordere Segmente (etwa 78, ungefähr $^1/_3$ des ganzen Tieres) erheblich an Breite zugenommen haben, während die hinteren ihre frühere Gestalt behalten. Indem dieser Unterschied sich allmählich verstärkt, so daß schließlich der hintere Abschnitt nur noch wie ein verschmälerter Anhang des vorderen erscheint, bildet sich gleichzeitig der oben erwähnte Farbenunterschied aus, die Augen (2 Paar) nehmen an Größe zu, in der hinteren Hälfte des vorderen Abschnittes bilden sich ruderförmige Borsten, und indem die Geschlechtsprodukte allmählich zur Reife gelangen, erfüllen sie die gesamte Leibeshöhle derart, daß sie auch in die Parapodien eindringen und die Körperwand durch ihren Druck erweitern und so stark spannen, daß ein stärkerer Anstoß ein Reißen derselben bewirken kann. Schon vor Erreichung der vollen Geschlechtsreife — diese tritt erst wenige Tage vor dem Ausschwärmen ein — gehen Teile des hinteren, schmal gebliebenen Körperabschnittes verloren, der schließlich ganz abgestoßen wird. Die hierdurch entstandene Öffnung verheilt nicht, die Körperwand verlötet nicht mit der Darmwand, sondern Verf. gibt an, daß die größte Zahl der Eier durch diese Öffnung entleert werde, während die Nephridien als ausführende Organe für die Eier eine mehr nebensächliche Rolle spielen. Diese reifen Würmer, von den Japanern Bachi genannt, erscheinen an den oben genannten Terminen mit großer Regelmäßigkeit gegen 7 Uhr abends, unmittelbar nachdem die Flut ihren höchsten Stand erreicht hat. Das Schwärmen dauert etwa zwei Stunden. In der Regel wiederholt dasselbe sich an drei bis vier aufeinanderfolgenden Tagen, doch sind es wohl nicht dieselben Tiere, die an den verschiedenen Tagen beobachtet wurden. Starke Schwärme erfüllen das Wasser bis zu etwa 1 m Tiefe. In Aquarien gehaltene Exemplare, welche durch regelmäßiges Zuleiten und Ableiten von Wasser in entsprechenden Zeitabständen auch einer künstlichen Ebbe und Flut ausgesetzt waren, schwärmten zu gleicher Zeit aus, wie die frei lebenden. Versuche über das Verhalten der Tiere in ganz ruhigen Aquarien hat Herr Izuka nicht angestellt; nach dem, was über Eunice viridis bekannt ist, darf man wohl annehmen, daß auch solche sich ebenso verhalten haben würden.

R. v. Hanstein.

Literarisches.

Hugo de Vries: Die Mutationstheorie. Band II: Elementare Bastardlehre. 8°. 752 S. Mit Figuren im Text und 4 farbigen Tafeln. (Leipzig 1903, Veit & Co.)

Der erste Band von de Vries' Mutationstheorie enthielt ihre Begründung und Erörterung (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 392 und 1902, XVII, 31, 256). Der Theorie entspricht aber auf dem Gebiete der Bastardlehre eine neue Behandlungsweise, nämlich die Betrachtung der elementaren Eigenschaften bei der Kreuzung, und der auf diesem Wege schreitenden elementaren Bastardlehre der Pflanzen ist der vorliegende Band gewidmet, dessen Inhalt nachstehend skizziert werden soll.

I. Die elementaren Eigenschaften in der Bastardlehre. In diesem Abschnitt wird eine Übersicht über den bisherigen Stand dieser Lehre gegeben. „Die elementaren Eigenschaften bilden für die Theorie die Einheiten, welche den sichtbaren Eigenschaften und Merkmalen zugrunde liegen. Sie sind die Elemente der Art. Jede Art unterscheidet sich von der ihr nächst verwandten durch wenigstens eine solche Einheit. So oft eine solche Eigenschaft sich ausbildet, entsteht eine neue Art. Einen solchen Vorgang nennen wir eine Mutation.“ Da nun auch das leitende Prinzip der Bastardlehre jetzt das Studium einer einzelnen Eigenschaft auf ihr Verhalten bei Kreuzungen sein soll, so vermag sie gleichzeitig der Mutationstheorie wichtiges Material zu liefern. Außerdem enthält aber diese Bastardlehre das schätzbare Mittel, durch Experimente Klarheit über die systematischen Einheiten zu bekommen. Dabei ist als ein Hauptsatz zunächst hervorzuheben, daß die Kreuzung keine wirklich neuen Eigenschaften erzeugen kann. Die Eigenschaften der Bastarde bleiben auf die der Eltern beschränkt und stellen nur alle denkbaren Verbindungen zwischen deren Merkmalen vor. Ihre sichtbaren Eigenschaften liegen in der Regel zwischen jenen der Eltern. Doch können sie auf der Linie, welche diese beiden Extreme verbindet, jede beliebige Lage einnehmen. Dem-

nach lassen sich drei Gruppen unterscheiden: die, welche die Mitte zwischen den Eltern halten (intermediäre), die, welche mehr zu dem einen oder anderen der beiden Eltern hinneigen (goneokline), und die, die ausschließlich den Typus des einen der beiden Eltern führen (einseitige Bastarde). Die Bestimmung der Grenzen zwischen diesen Gruppen ist natürlich konventionell; doch läßt sich trotzdem feststellen, daß die Eigenschaften um so mehr unverändert, d. h. um so einseitiger auf die Bastarde übergehen, je näher sich die Eltern verwandt sind. Ebenso wie dieser Satz ist aus älterer Literatur schon genügend bekannt, daß das Gepräge der phylogenetisch älteren Art überwiegt. Das zeigt sich z. B. darin, daß bei Kreuzung einer Varietät einer Art mit einer Art im Bastard in der Regel das Varietätsmerkmal verschwindet. Im Zusammenhang hiermit steht aber auch die weitere Tatsache, daß an Bastarden nicht selten auch Merkmale auftreten, die beiden Eltern abgehen, die indes einmal deren Vorfahren aufgewiesen haben können, eine Erscheinung, die man seit lange Atavismus nennt.

Was nun die Bastarde in der ersten Generation angeht, so sind sie in der Regel einförmig, Variabilität ist unter ihnen Ausnahme. Doch kann es sich bei einem nicht konstanten Merkmal in diesem Falle entweder um ein Hin- und Herschwanken, um eine Gleichgewichtslage, d. h. um die sog. fluktuierende Variabilität, oder um die Wechselwirkung der im Bastard verbundenen und von je einem der beiden Eltern geerbten Eigenschaften handeln. Im letzteren Falle liegt eine schwankende Prävalenz vor.

Von großer Wichtigkeit ist die Frage nach der Fruchtbarkeit der Bastarde. Es scheint, als ob der Grad der sich bei ihnen öfter findenden Sterilität von der Verwandtschaft der Eltern abhinge. Doch ist hierbei ganz besondere Vorsicht in Behauptungen anzuempfehlen. Denn gerade die sexuellen Organe sind für Veränderungen der Lebenslagen sehr empfindlich, und solche stellen die Kulturen auf jeden Fall vor. Wenn vollends, wie bei manchen zufälligen Bastarden der Gärtnerei, alle Exemplare unserer Kulturen auf vegetativem Wege von einem einzigen ursprünglichen Individuum abstammen, so kann eine etwa vorhandene Sterilität sehr gut auch nur eine individuelle Eigenschaft sein. Die Schwächung der Sexualorgane der Bastarde kann in sehr verschiedenem Grade auftreten, auch sich zu sehr verschiedenen Zeiten im Leben des Bastards einstellen; meist ist es der Fall bei ihrer Bildung, doch können auch (z. B. bei Weiden) die männlichen Bastarde in geringerer Zahl keimen als die weiblichen. Die männlichen Organe werden allgemein stärker verändert als die weiblichen, weiblich sterile Bastarde sind seltener.

Es gibt unter den Bastarden sicher konstante Rassen, die „durch künstliche Verbindung von zwei verschiedenen Arten entstanden sind und sich im Laufe der Generationen in jeder Beziehung mit Ausnahme der verminderten Fruchtbarkeit wie gewöhnliche Arten verhalten". Weit häufiger ist allerdings der Fall, daß die Bastarde (bei Selbstbefruchtung) in den nachfolgenden Generationen unbeständig sind. Ein solcher Wechsel braucht sich indes nicht auf alle Eigenschaften des Bastardes zu beziehen, und zwar hat es bisher den Anschein, als ob die systematisch höheren Merkmale konstanter seien als die oberflächlichen Eigenschaften (Farbe, Behaarung u. a.).

Es leuchtet ein, daß für die im Anfang als Prinzip aufgestellte Zergliederung der Merkmale erst die Inkonstanz Mittel bietet. Für die wichtigeren Eigenschaften, die, wie eben angeführt, sich bei Bastardierung schwerer zu ändern pflegen, muß man deshalb zu wiederholter Kreuzung schreiten. Unter den auf diesem Wege entstehenden abgeleiteten Bastarden unterscheidet man dann zweielterliche (binäre), dreielterliche (ternäre) usw. je nach der Zahl der Typen, die zur Entstehung des Bastards schließlich beigetragen haben. Abgeleitete binäre Bastarde, d. h. solche, die in der zweiten Kreuzung und den folgenden wieder mit einem der beiden ursprünglichen Eltern gekreuzt werden, müssen natürlich allmählich in die stammelterliche Form zurückkehren. Die ternären und die Bastarde aus noch mehr Eltern verhalten sich nicht anders als die binären, sie können konstant oder inkonstant sein wie diese. Doch sind sie im Falle der Inkonstanz die reichste Quelle für die im Gartenbau als variable Rassen bezeichneten Formen. Leider sind alle Angaben von dieser Seite nur mit Vorsicht aufzunehmen, wenn man sie für die theoretische Wissenschaft gebrauchen will. Denn zur richtigen Auffassung der Kreuzungsresultate gehört vor allem genaue Kenntnis der Herkunft der betreffenden Formen. Leicht kann z. B. bei Anfang eines Versuches ein Hybride mit einer Pflanze reiner Abstammung verwechselt werden. Auch von in der Natur beobachteten Formen ist oft nicht leicht zu entscheiden, ob sie reine Arten oder Bastardrassen sind.

II. Die Mendelschen Spaltungsgesetze. (Über diesen Abschnitt glaubt Ref. mit einer seinem Werte nicht entsprechenden Kürze hinweggehen zu können, da das in ihm referierte Originalmaterial aus den Arbeiten von Correns, Tschermak und de Vries an dieser Stelle bereits in einem Sammelreferat wiedergegeben wurde (vgl. Rdsch. 1902, XVII, Nr. 50 und 51, sowie als Nachtrag dazu Rdsch. 1903, XVIII, Nr. 19).

Das Hauptziel der elementaren Bastardlehre ist, wie Herr de Vries immer wieder betont, die „einfachen Anlagen oder letzten Einheiten" und damit „den inneren Grund der äußerlich sichtbaren Merkmale zu ermitteln". Die künstlichen Kreuzungen bieten so, wie ebenfalls schon betont wurde, eine Möglichkeit dazu, während diese Einheiten auf dem Gebiete der Mutation zwar klar, dort aber die Beobachtungstatsachen noch wenig zahlreich sind. Je nach der Anzahl der elementaren Eigenschaften der Eltern, die man nun bei den Kreuzungsversuchen in Betracht zieht, unterscheidet man Mono-, Di- und Polyhybriden mit leichtverständlicher Terminologie. Von wirklichen Monohybriden kann man aber dann sprechen, wenn nur ein differentes Merkmal zwischen den Eltern vorhanden ist. Wenn man nun Aussaaten der Hybriden macht und deren Zusammensetzung untersuchen will, so unterliegt die Bezeichnung des Äußeren der einzelnen Pflanzen natürlich viel zu sehr dem subjektiven Urteil, als daß man ein exaktes Ergebnis bekommen könnte. Aus diesem Grunde legt man mehr Wert auf die Zusammensetzung der aufeinander folgenden Generationen und die dazwischen vorhandenen Differenzen als auf das Aussehen der einzelnen Typen. Die Zusammensetzung läßt sich bei genügend großer Aussaat bequem in Prozentzahlen ausdrücken. Die erste Generation ist häufig einfach, es ist also die Weiterzucht nötig. Enthält die erste bereits mehrere Typen, so muß jeder davon mit Selbstbefruchtung weitergezüchtet werden. Alle Aussaaten sind nun aber nur Probeentnahmen von Samen aus der Zahl aller möglichen Samen, die es gibt. Hierin liegt natürlich eine Ungenauigkeit. Man ist nun übereingekommen, „die prozentische Zusammensetzung seiner reinen Samenprobe die Erbzahl ihrer Eltern zu nennen", und dementsprechend nennt man die angeführte Untersuchungsweise der Bastarde die Methode der Erbzahlen.

Doch muß im Anschluß an diese Definition noch die Genauigkeit der Methode, d. i. ihre Fehlerquellen, erwogen werden. Bei den relativ geringen Kenntnissen, die wir bisher auf diesem Gebiete haben, ist es wichtig, „möglichst viele und vielseitige Versuche anzustellen. Daher dürfen die an die Genauigkeit zu stellenden Forderungen nicht dazu leiten, jeder einzelnen Kultur so viel Zeit und so großen Raum zu opfern, daß dadurch die Anzahl der gleichzeitig zu behandelnden Fragen zu sehr verringert wird". Hierbei ist zunächst die Zahl der samentragenden Pflanzen, die man zur weiteren Aussaat heranzieht, bedeutungsvoll, da mit ihr natürlich auch die Möglichkeit, extreme Varianten oder einzelne Mutanten aufzufinden, wächst; des weiteren kommt für die Genauigkeit der Erbzahl die Zahl der von jeder Pflanze

geernteten und ausgesäten Samen in Betracht. „Die Aussaat und die aus dieser event. für das Zählen gewählte Gruppe von Keimpflanzen nennen wir die Keimprobe, und es leuchtet ein, daß die Größe der Ernte und der Umfang der Keimprobe eigentlich zwei von einander getrennt zu betrachtende Faktoren sind. Mit der Anzahl der Samenträger verbunden, bestimmen sie die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Versuches."

Diese Erwägungen, denen hier als Beispielen für die Grundlagen der Praxis auf diesem Gebiete breiterer Raum gegönnt sei, zeigen uns, wie der Experimentator in jeder Weise Raum und Zeit bei seinen Kulturen auszunutzen hat, und wie vielen Fehlerquellen diese Berechnungen unterworfen sind. Hinzugefügt sei auch noch als Beispiel von unberechenbaren Fehlern, daß die Typen der Bastarde von vornherein ungleiche Sterblichkeit besitzen können, daß spät und früh blühende, sich in ihren Merkmalen ungleich verhaltende Exemplare ungleichen Bedingungen und Gefahren (z. B. Raupenfraß im Spätsommer) ausgesetzt sind.

An diese wichtigen methodischen Erörterungen schließt nun Herr de Vries seine Ausführung der Mendelschen Gesetze als derjenigen Beispiele, die uns bisher besonders klar vorliegen. Was er hier gibt, ist inhaltlich dasselbe wie das aus seinen und anderer Originalarbeiten schon Bekannte (s. o.), doch finden sich hier zahlreiche neue und ausführlichere Belege. Mendels Verdienst liegt namentlich in der „Zerlegung eines Artcharakters in seine einzelnen Faktoren", und in dem „Nachweis, wie durch ihre Verbindung in einem bestimmten Falle die anscheinend regellose Variabilität der Bastarde sich auf einfache Gesetze zurückführen läßt", doch muß immer wieder hervorgehoben werden, daß es sich dabei nur um einen Spezialfall handelt. Vornehmlich kommen die Gesetze bei phylogenetisch jüngeren Eigenschaften (sog. Rassenmerkmalen) in Anwendung. Für die Praxis ist es von Bedeutung zu wissen, daß die erste Generation der den Mendelschen Regeln folgenden Bastarde einförmig ist: „die einzelnen Glieder weichen nicht mehr voneinander ab als bei reinen Arten". Wohl aber kann eine kulturell etwa erstrebte Kombination von Eigenschaften dennoch (auch bei Selbstbefruchtung) in den folgenden Generationen zum Vorschein kommen. Während also in der ersten von den einzelnen antagonistischen (d. h. in ihren zwei Gliedern sich gegenseitig ausschließenden) Merkmalspaaren je ein Glied das andere überwiegt (sichtbar wird), „dominiert" oder „prävalent" ist, treten in der zweiten Generation die in der ersten unsichtbaren Merkmale (die „rezessiven") wieder ans Licht, in ihrer vollen Kraft, doch nur an einem Teil der Individuen. Dieser Teil ist ein ganz konstanter, und zwar stets ein Viertel der Gesamtheit. (Prävalenzregel und Satz von der gesetzmäßigen Mengenwertigkeit der Merkmale.) Nun besitzen aber auch die mit dem dominierenden Merkmale versehenen Individuen das sog. rezessive Merkmal, denn sie lassen in der dritten Generation stets auch wieder sichtbar rezessivmerkmalige Individuen erscheinen. Und zwar konnte Mendel folgern, „daß die Hybriden je zweier differierender Merkmale Samen bilden, von denen die eine Hälfte wiederum die Hybridform entwickelt, während die andere Pflanzen gibt, welche konstant bleiben und zu gleichen Teilen den dominierenden und den rezessiven Charakter erhalten". Wir sehen also unter der zweiten Generation nur zwei Typen: 75% mit dominierendem Merkmale und 25% mit rezessivem, tatsächlich sind aber von jenen 75% ein Teil (25%) rein mit dominierendem Merkmal versehen, ein anderer (50%) besitzt außerdem latent das rezessive Merkmal, um es in der dritten Generation wieder hervortreten zu lassen (Spaltungsregel). Wo nun das dominierende Merkmal als Rückkehr zur Stammform auftritt, ist die Nachkommenschaft einförmig, und dies gielt auch von den Individuen mit rezessivem Merkmal.

Im einzelnen muß man sich dabei vorstellen, daß die Pollenkörner und Eizellen der Mendelschen Monohybriden keine Bastarde sind, sondern die eine Hälfte dem einen Elternteil gleicht und die andere dem anderen. Bildet man hieraus alle möglichen Kombinationen für die Bestäubung und zieht dabei in Betracht, daß das eine Merkmal dominiert, d. h. bei Verbindung mit dem anderen allein sichtbar wird, so ergeben sich in der Tat die obigen Zahlenverhältnisse 3:1 oder 75%:25% unter den Bastarden. In jeder weiteren Generation findet eine neue Kreuzung nach gleichem Muster statt. — Was dann kompliziertere Verhältnisse, also die Di- und Polyhybriden angeht, so können sie denselben Gesetzen folgen, doch mit dem Unterschied, daß so viele Arten von Samenzellen gebildet werden, als Kombinationen der Merkmale möglich sind. Die Prinzipien sind dann dieselben. Das Verhalten der einzelnen Merkmalspaare aber ist von demjenigen der übrigen unabhängig.

Diesen Ausführungen über die Mendelschen Spaltungsgesetze folgen bei Herrn de Vries nun zahlreiche Beispiele, in denen sie sich bis jetzt als gültig erwiesen haben. Diese Beispiele bilden zwei Gruppen. Die erste umfaßt die typischen Fälle. Aus diesen mögen folgende Resultate hervorgehoben sein: 1. Es ist möglich, Blütenfarben durch Kreuzungen in ihre Komponenten zu zerlegen; 2. diese Komponenten folgen oft den Mendelschen Regeln; 3. die ursprüngliche Blütenfarbe kann aus den einzelnen Faktoren durch Bastardierung wiederhergestellt, also Atavismus künstlich herbeigeführt werden. (Antirrhinum majus, Papaver somniferum, Silene Armeria u. a.) Von hervorragender praktischer Bedeutung können die noch nicht gesicherten Resultate aus Versuchen werden, in denen man sich bemühte, aus dem dornigen Stachelginster (Ulex europaeus) einen dornlosen und gut als Futtermittel benutzbaren zu züchten.

(Schluß folgt.)

Fr. Dannemann: Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften. II. Band: Die Entwickelung der Naturwissenschaften. Zweite, neubearbeitete Auflage. 450 S. (Leipzig 1903, W. Engelmann.)

Auch von dem zweiten Bande dieses „Grundrisses", der die Geschichte der Naturwissenschaften im Zusammenhang behandelt (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 389), ist bald eine zweite Auflage nötig geworden, was bei den großen Vorzügen desselben auch vorauszusehen war. Die Anordnung und Behandlung des Stoffes sind die gleichen geblieben, nur ist der Text an manchen Stellen vervollständigt und verbessert worden, auch die Anzahl der Bilder ist vermehrt. Zweifellos wird dies sehr empfehlenswerte Werk sich immer mehr und mehr Freunde erwerben. P. R.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Kassel 1903.

Abteilung 9: Botanik.

Die Abteilung Botanik der Naturforscherversammlung zu Kassel erfreute sich eines verhältnismäßig regen Besuches. In den vier abgehaltenen Sitzungen der Abteilung waren durchschnittlich 24 Teilnehmer der Versammlung anwesend.

Die erste Sitzung wurde am Montag, den 21. September, nachmittags durch den Einführenden, Herrn Dr. Schäfer (Kassel), mit einer Begrüßung der Erschienenen eröffnet und sodann der Vorsitz Herrn Geheimrat Prof. Schwendener (Berlin) übergeben. Es hielt dann Vortrag Herr Prof. Kohl (Marburg): „Über die Zellkerne der Cyanophyceen." Die Mitteilung gipfelte darin, daß der als Zentralkörper der Cyanophyceenzelle in der Literatur bezeichnete Körper ein Kerngebilde sei. Näheres über die Forschungsergebnisse ergibt die vom Vortragenden soeben veröffentlichte Schrift: „Über die Organisation und Physiologie der Cyanophyceenzelle und die mitotische Teilung ihres Kerns." — Sodann sprach Herr

Arthur Meyer (Marburg): „Über die biologische Bedeutung der Befruchtung." Nach Beleuchtung der modernen Anschauungen, wie sie namentlich von Weismann und de Vries vertreten werden, legte der Vortragende seine eigene Meinung dar, welche dahin zusammengefaßt werden kann, daß der Vorteil der geschlechtlichen Fortpflanzung wesentlich in der Vererbung gesucht werden müsse. Geschlechtlich erzeugte Nachkommenschaft habe die größere Möglichkeit der Erfüllung der Lebensbedingungen. — Den dritten Vortrag hielt Herr Prof. Büsgen (Hann.-Münden): „Über Costus registrator", eine javanische Zingiberacee mit sehr eigenartigem intermittierenden Wachstum ihrer Internodien, welche sich aus den Scheiden der stengelumfassenden Niederblätter hervorschieben. Jede Streckung des Internodium markiert sich auf denselben durch eine aus Kieselsäureabscheidung hervorgehende Ringlinie, welche den Rand des Niederblattes auf dem Stammstück abzeichnet. Die Pflanze registriert also gleichsam ihre Wachstumsschritte auf ihren Stengelgliedern.

Die zweite Sitzung fand am Dienstag, den 22. September, vormittags 9 Uhr unter dem Vorsitz des Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Drude (Dresden) statt. In derselben führte Herr Prof. Dr. Alfred Möller (Eberswalde) eine große Reihe von Lichtbildern vor, welche seine Versuche über die Bewurzelung der Kiefer in verschiedenen Bodenarten in lehrreicher Weise zur Anschauung brachten. In bezug auf die Frage der Bedeutung der Mykorrhizenbildung schließt sich der Vortragende den Ergebnissen Sarauws durchaus an. Ein einwandfreier Beweis für die ernährungsphysiologische Bedeutung der Mykorrhizen ist bisher noch nicht gegeben worden.

Die dritte Sitzung, Dienstag den 22. September, vormittags 10 Uhr, war zugleich die Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Den Vorsitz führte der Präsident derselben, Herr Geheimrat Schwendener (Berlin). Dem geschäftlichen Teile schloß sich ein Vortrag des Herrn Dr. Koernicke (Bonn): „Über den gegenwärtigen Stand der Zellforschung" an. Die Mitteilung wird demnächst in den „Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft" zum Abdruck gelangen.

Die vierte Sitzung wurde am Dienstag, den 22. September, nachmittags 3 Uhr unter dem Vorsitz des Herrn Prof. Dr. Arthur Meyer (Marburg) abgehalten. In derselben sprach der Vorsitzende über die Eigenschaften eines bisher nicht beachteten, bei Kryptogamen vorkommenden Inhaltskörpers der Pflanzenzelle, des Volutins. — Ferner sprach Herr Prof. Dr. Drude (Dresden): „Über die Erscheinungen der Mutation und Variation" unter Vorlegung reichen Demonstrationsmateriales aus den Kulturen des Dresdener Botanischen Gartens. Nach den Darlegungen des Vortragenden können Mutation und Variation nur als graduelle Verschiedenheiten derselben Grunderscheinung angesehen werden. — Den Schluß der Mitteilungen bildete der Vortrag des Herrn L. Geisenheyner „über Mißbildungen von Blättern". Es wurden interessante Fälle zweispitziger „Doppelblätter" und die Fälle der Ascidienbildung besprochen und in reichem Herbarmaterial vorgelegt.

Der frühzeitige Schluß der Sitzungen ermöglichte den Teilnehmern den Besuch anderer Abteilungen und die Besichtigung der naturwissenschaftlichen Sammlungen und Einrichtungen Kassels. Von hohem Werte war namentlich den Floristen der Besuch der Parkanlagen in der Aue mit ihrer reichen Pflanzung der Insel „Sieben Berge", deren Besichtigung ein Nachmittagsausflug gewidmet wurde. C. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 5. November. Herr Schottky las: „Über die Abelschen Funktionen von drei Veränderlichen." Es wird eine Darstellung der geraden Thetafunktionen in Riemanns partikulärer Lösung entwickelt. — Herr Frobenius las: „Über einen Fundamentalsatz der Gruppentheorie." Die Anzahl der Elemente einer Gruppe, deren n^{te} Potenz gleich A ist, ist teilbar durch den größten gemeinsamen Divisor der Zahl n und der Anzahl der mit A vertauschbaren Elemente der Gruppe.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 22. Oktober. Herr Hofrat Zd. H. Skraup übersendet aus Graz eine Abhandlung des Prof. Dr. F. v. Hemmelmayr: „Über die Einwirkung von Salpetersäure auf β-Resorcylsäure und einige Derivate der letzteren." — Herr Hofrat J. M. Eder und Herr E. Valenta in Wien: „Unveränderlichkeit der Wellenlängen im Funken- und Bogenspektrum des Zinks." — Herr Dr. David Weiss in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: „Gesetz der Arbeit der Dickdarmmuskulatur." — Herr Prof. R. v. Wettstein legt vor I. „Untersuchungen über Stipularlbildungen" von Josef Schiller. II. „Untersuchungen an einigen Lebermoosen" von Frau Emma Lampa. — Herr Hofrat Siegm. Exner legt vor: „Untersuchung über die Innervation der Gaumendrüsen" von Privatdozent Dr. L. Réthi. — Herr Koadjunkt A. Handlirsch: „Über die Phylogenie der Insekten." — Herr Dr. Karl Toldt jun.: „Die Querteilung des Jochbeins und andere Varietäten desselben." — Herr Prof. Friedrich Berwerth: „Der meteorische Eukrit von Peramiho."

—

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 novembre. Yves Delage: Sur la non-régénération des sphéridies chez les Oursins. — Edm. Perrier: Remarques à propos de la Communication de M. Raphaël Dubois, du 19 octobre 1903, „Sur les huitres perlières vraies. — Appell: Note accompagnant la présentation du Tome II de la seconde édition de son „Traité de Mécanique rationelle". — R. Blondlot: Sur de nouvelles actions produites par les rayons n: généralisation des phénomènes précédemment observés. — R. Lépine et Boulud: Sur le sucre virtuel du sang. — Émile Laurent: De l'influence de l'alimentation minérale sur la production des sexes chez les plantes dioïques. — W. de Tannenberg: Sur les courbes gauche à torsion constante. — Émile Borel: Sur la détermination des classes singulières de séries de Taylor. — Ernst Lindelöf: Sur quelques points de la théorie des ensembles. — Paul Ditisheim: Sur la relation entre la pression et la marche des chronomètres. — Ch. Ed. Guillaume: Remarques sur la Note de M. P. Ditisheim, relative à l'action de a pression atmosphérique sur la marche des chronomètres. — Th. Moureaux: Sur la perturbation magnétique du 31 octobre 1903. — Constant et Henri Pélabon: Sur une variété de carbone filamenteux. — H. Causse: Sur la séparation et le dosage du fer et de l'acide phosphorique dans les eaux. — F. Bodroux: Sur une méthode de synthèse des dérivés dihalogénés symmétriques de la benzophénone. — P. Freundler: Application de la pyridine à la préparation de quelques dérivés amidés. — Louis Meunier: Sur l'emploi de l'amalgame de magnésium en Chimie organique. — H. Fournier: Sur l'aldéhyde orthotoluique. — J. Wolf et A. Fernbach: Sur la coagulation de l'amidon. — Émile Yung: Le sens olfactif de l'Escargot (Helix pomatia). — Victor Henri et S. Lalou: Régulation osmotique des liquides internes chez les Echinodermes. — Balland: Sur les matières grasses et l'acidité des farines.

Vermischtes.

Die Rolle, welche die Anwesenheit geringer Wassermengen auf den Eintritt chemischer Reaktionen ausübt, ist bereits mehrfach, unter Anderen auch von Herrn Henri Moissan bei der Einwirkung der Kohlensäure auf Alkalihydride nachgewiesen. Ein ferneres Beispiel liefert derselbe Chemiker durch Versuche über die Reaktion des Acetylens auf Alkalihydride. Schon bei gewöhnlicher Temperatur wirkt das Acetylen auf Kaliumhydrid z. B. unter Wasserstoffentwickelung zersetzend nach der Gleichung $2\,KH + 2\,C_2H_2 = C_2K_2 . C_2H_2 + H_2$, und unter gewöhnlichem Druck ist die Reaktion ziemlich heftig, die Oberfläche des Hydrids

wird durch abgeschiedene Kohle geschwärzt. Bei diesem Versuch war das Acetylen einfach durch ein mit Kali gefülltes U-Rohr getrocknet. War hingegen das Acetylen von jeder Spur Wasser sorgfältig befreit, dann trat bei gewöhnlicher Temperatur keine Reaktion auf; erst bei 42° beobachtete man eine lebhafte Reaktion mit Glühen und Kohlenstoffablagerung. Während also das trockene Acetylen auf das Kaliumhydrid nur bei der Temperatur von 42° und darüber einwirkt, ändern, wie der Versuch zeigte, selbst sehr geringe Spuren von Wasser die Bedingungen so bedeutend, daß die Reaktion bereits bei gewöhnlicher Temperatur stattfindet. Herr Moissan nimmt an, daß diese Änderung von einer Wärmeentwickelung herrührt, die von einem Punkt ausgehend sehr schnell eine Temperaturerhöhung veranlaßt, das Hydrid auf + 42° erwärmt und eine totale Reaktion zur Folge hat. (Compt. rend. 1903, t. CXXXVII, p. 463—466.)

Korrespondenz.

In dem Bericht über die Sitzungen der Abteilung 1 der Naturforscherversammlung in Kassel (S. 553) sind die folgenden sachlichen Irrtümer zu berichtigen:

In dem Bericht über den Vortrag des Herrn Hamel heißt es: „Er bespricht insbesondere die Schwierigkeiten, welche bei Existenz nichtholonomer Bedingungsgleichungen entstehen, wie solche z. B. bei Rollproblemen vorkommen.“ — Es muß dafür heißen: Die transformierten Gleichungen haben nun die Bedeutung, daß durch sie auch die Aufgaben mit nichtholonomen Bedingungsgleichungen, z. B. die Rollprobleme, umfaßt werden, was von den gewöhnlichen Lagrangeschen Gleichungen bekanntlich nicht gilt.

In dem Bericht über den Vortrag von D. Hilbert heißt es: „Man wird übrigens wohl sagen dürfen, daß ... die Frage nach der „transzendentalen“ Stabilität, bei der auch nicht ein unendlich kleines Teilchen eine endliche Geschwindigkeit annehmen darf, unentschieden bleiben muß.“ — Statt dessen muß es heißen: Herr Hilbert hat bewiesen, daß die Wassermasse auch in dem Sinne stabil ist, daß bei beliebig kleinem Impuls keine Wellen von endlicher Höhe entstehen können. Herr Boltzmann schlug für diese Art der Stabilität den Namen „transzendente“ Stabilität vor und gab der Meinung Ausdruck, daß es für physikalische Zwecke hinreiche, zu beweisen, daß bei beliebig kleinem Impuls keine endlichen Ausschläge endlicher Massen stattfinden.

In dem Bericht über den Vortrag von Schönflies muß es heißen: Herr A. Schönflies bewies den Satz, daß der Zusammenhang einer ebenen perfekten Punktmenge bei allen eineindeutigen stetigen Transformationen erhalten bleibt. Hinzuzufügen ist: Er kündigte ferner eine Umkehrung des Jordanschen Satzes, sowie die Verallgemeinerung desselben auf höhere Dimensionen an.

Der Referent übt eine Kritik an der Wahl der Themata der Vorträge der Dienstag-Nachmittagssitzung, welche sich gegen die Redner Bernstein, Wellstein und Blumenthal richtet. Es war aber von seiten des Vorstandes der deutschen Mathematikervereinigung, also der Herren F. Klein und Kraser aufgefordert worden, Vorträge über „Abelsche Funktionen und Verwandtes“ anzumelden, und es war für diese der betreffende Nachmittag reserviert worden. Gegen den Vorstand der deutschen Mathematikervereinigung hätte der Referent also seine Kritik richten müssen. F. Bernstein.

Hierauf habe ich zu erklären:

Es war mir nicht bekannt, daß die Redner des Dienstag-Nachmittag vom Vorstand der deutschen Mathematikervereinigung zu ihren Vorträgen aufgefordert worden waren. Ich bedaure daher sehr, gegen die Herren Bernstein, Wellstein und Blumenthal einen nicht begründeten Vorwurf erhoben zu haben. Eine Kritik gegen den Vorstand der deutschen Mathematikervereinigung wegen seiner Anordnung in dieser Sache zu richten kann mir natürlich nicht in den Sinn kommen.

Wölffing.

Personalien.

Die Royal Society zu London verlieh in diesem Jahre die Copley-Medaille dem Prof. Eduard Suess (Wien); eine Königliche Medaille Herrn Horace T. Brown; eine Königliche Medaille dem Sir David Gill (Kapstadt); die Davy-Medaille Herrn P. Curie und Frau S. Curie (Paris); die Hughes-Medaille dem Prof. W. Hittorf (Münster).

Ernannt: Dr. J. N. Langley zum Professor der Physiologie an der Universität Cambridge; — Dr. A. G. Leonard zum Professor der Geologie an der Universität von North Dakota; — Dr. A. F. Wilder zum Professor der Geologie an der Universität von Jowa; — Dozent der Chemie an der Faculté des sciences zu Poitiers Bodroux zum außerordentlichen Professor; — Dozent der Physik an der Faculté des sciences zu Poitiers Turpain zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: Am 29. Oktober der Professor der Technologie an der Universität von Colorado H. Chester Crouch, 32 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Einer der merkwürdigsten Veränderlichen ist der Stern *SS* Cygni, der ungefähr alle zwei Monate von seiner normalen Helligkeit 11,3. Gr. rasch zu einem Maximum 8,5. Gr. aufleuchtet. Dieses Anwachsen des Lichtes auf das 12- bis 14fache erfordert nur wenige Tage, die Zunahme von 11. bis 9. Gr. nur 19 Stunden. Im Maximum verharrt der Stern entweder 5 oder 10 Tage lang, und zwar wechselten bisher die „kurzen“ und die „langen“ Maxima regelmäßig miteinander ab. Das Herabsinken zur 11. Gr. dauerte jedesmal etwa eine Woche, worauf durch 40 Tage nach den kurzen und 45 Tage nach den langen Maximis der Stern unverändert im Minimum verweilte. Die Regelmäßigkeit dieses Lichtwechsels hat in der ersten Hälfte des laufenden Jahres eine auffällige Störung erlitten, die an ähnliche Unterbrechungen in den Jahren 1897 und 1899 erinnert. Im Frühjahr 1897 waren sich zwei „kurze“ Maxima direkt gefolgt, die nur durch ein 22tägiges Minimum getrennt waren. Nach dem kurzen Maximum vom 26. Oktober 1899, das bis 6. November gedauert hatte, blieb der Stern nur 15 Tage lang, bis 21. November im Minimum, nahm dann gegen die Regel langsam bis 9. Gr. zu und hierauf sofort wieder ab und war schon am 9. Dezember wieder im Minimum. Bei der 9. Gr. war also hier ein Stillstand des Lichtes, während sonst die Lichtkurve bei dieser Helligkeit am steilsten verläuft. Ein gleiches abnormes Maximum trat, nachdem vom Frühjahr 1900 an die Veränderlichkeit des Sternes der obigen Regel gefolgt hatte, nach den Beobachtungen der Herren Hartwig und Z. Daniel wieder im Februar 1903 ein. Im April fand ein regelmäßiges Maximum statt, auf das aber nach kurzer Dauer des Minimums am 10. Mai und wiederum am 25. Mai rasch vergängliche Erhöhungen der Helligkeit folgten. Ein neues Maximum begann bereits wieder am 21. Juni, auch dieses in nicht ganz normaler Form. Solche Störungen regelmäßiger Lichtschwankung werden vielleicht einmal Aufschluß über die Ursache der Veränderlichkeit der Sterne liefern. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 570, Sp. 1, Z. 18 v. u. hinter „treten“ einzuschalten: „außer Pithecanthropus“.

S. 570, Sp. 1, Z. 13 u. 14 v. u. zu streichen: „einerseits, Pithecanthropus anderseits“.

S. 571, Sp. 2, Z. 17 v. u. lies: „Pliocän“ statt „Pleistocän“.

S. 571, Sp. 2, Z. 10 v. u. lies: „früher“ statt „im Pliocän“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XVIII. Jahrg. 3. Dezember 1903. Nr. 49.

Die naturwissenschaftlichen Ergebnisse und die Ziele der modernen technischen Mechanik.

Von Prof. Dr. **A. Sommerfeld** (Aachen).

(Vortrag, gehalten auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Kassel am 24. September 1903.)

(Schluß.)

Lassen Sie uns, hochgeehrte Anwesende, nach dieser flüchtigen Durchmusterung statischer Probleme noch einen Blick auf einige in der Technik auftretende Fragen der Dynamik werfen.

Wie ich schon eingangs bemerkte, wurde in früherer Zeit die technische Dynamik von den statischen Betrachtungen überwuchert. Radinger gebührt das große Verdient, das dynamische Gewissen des Technikers geweckt zu haben. Er entdeckte im Maschinenbau den Newtonschen Grundsatz von neuem, wonach Masse × Beschleunigung = Kraft ist. In der Tat bedarf es eigentlich nur dieses Grundsatzes, um einzusehen, daß die Masse der hin und her gehenden Teile einer Kolbenmaschine die Wirkung des Dampfes in der einen Phase des Kolbenhubes herabmildert, in der anderen Phase unterstützt, und daß man somit in der sog. Massenwirkung der Maschinenteile ein Mittel besitzt, um die Kraftübertragung in günstiger Weise zu beeinflussen. Daß Radinger in der Betonung dieser neuen Erkenntnis sich nicht überall vor Übertreibungen gehütet hat und daß er die Zukunft der schnell laufenden Maschinen, bei welchen die Massenwirkung vornehmlich in Frage kommt, vielleicht überschätzt hat, wird ihm billigerweise niemand verdenken wollen.

An den Begriff der Massenwirkung knüpft eine der schönsten Bereicherungen der technischen Mechanik an, welche die letzten Jahrzehnte hervorgebracht haben, die Theorie des Massenausgleichs bei Mehrzylindermaschinen nach Otto Schlick. Es handelt sich hierbei nicht um eine technische Spezialität, sondern um eine Frage ganz allgemeiner Natur, die sich jeder stellen und beantworten müßte, der über Mechanik nachdenkt. In Wirklichkeit war es aber, wie so oft, die harte Notwendigkeit der technischen Anforderungen, welche die Lösung des Problems gezeitigt hat.

Sowohl im Lokomotiv-, wie namentlich im Schiffsbau ist die Frage des Massenausgleichs aufgetreten. Man kann sie so stellen: Gegeben ein System von Massen (nämlich die Massen der Betriebsmaschinen), welche gesetzmäßig bewegt werden. Diese übertragen auf den Rahmen, in dem sie arbeiten (nämlich den Körper der Lokomotive oder den Schiffskörper), die Trägheitskräfte ihrer Bewegung, wodurch teils der Rahmen als Ganzes in Bewegung gesetzt, teils elastisch deformiert wird. Bei der Lokomotive kommt allein die Bewegung im ganzen in Betracht; die beiden Teile der Bewegung, die sich ergeben, wenn wir die resultierende Einzelkraft und die resultierende Drehkraft der Trägheitswirkungen für sich betrachten, heißen im Eisenbahnbetriebe Zucken und Schlingern. Beim Schiffskörper dagegen sind es die elastischen Deformationen desselben, welche namentlich dann wesentlich und gefährlich werden, wenn die Periode einer Eigenschwingung des Schiffes der Periode der Maschinenumdrehung nahe kommt, wenn also, wie man sagen kann, die Konstruktion des Schiffes auf das Zeitmaß der Schiffsmaschinen abgestimmt ist. Indem Schlick von allem Nebensächlichen absah, verglich er die Schwingungen des Schiffskörpers mit den Schwingungen eines frei schwebenden Balkens, auf welchen periodisch wechselnde, verbiegende Kräfte einwirken, und studierte den Resonanzeffekt zwischen der Eigenschwingung des Balkens und der übertragenen Wechselkraft an seinen schönen Modellen.

Da nun die Grundschwingungszahl eines Balkens oder eines Schiffes mit wachsender Länge desselben abnimmt, so mußte bei fortgesetzter Vergrößerung der Schiffsabmessungen, auf welche die moderne Entwickelung hindrängt, notwendig diejenige Grenze erreicht werden, bei welcher der gefährliche Resonanzeffekt zwischen Maschinenumlauf und Schiffsschwingung eintrat.

Entweder mußte nun der Schiffbau auf dem eingeschlagenen Wege umkehren oder es mußten die Trägheitswirkungen der Maschinenteile, diese Feinde des Schiffskörpers, unschädlich gemacht werden. Da lag es nach einem alten, politischen Grundsatze nahe, die Feinde unter sich zu entzweien und gegen einander aufzuhetzen. Das wesentliche Mittel hierzu liefert eine geeignete Disposition über die Schränkungswinkel zwischen den verschiedenen Kurbeln, sowie eine geeignete Wahl der Massen- und Abstandsverhältnisse der einzelnen Getriebeebenen. In solcher Weise gelingt es, die Trägheitskräfte der Schiffsmaschinen sich gegenseitig zerstören zu lassen und den Schiffskörper von seinen Peinigern zu befreien.

Einfach und grundlegend wie das Problem und seine Lösung ist, kann es uns nicht wundernehmen, daß auch Andere, und zum Teil früher als Schlick, Ansätze in der besprochenen Richtung gemacht haben, und daß hieraus ein erbitterter Patentstreit entstanden ist. Wir überlassen die Entscheidung dieses Streites gern den Gerichten und betonen hier lieber, daß die modernen Schnelldampfer, wie Kaiser Wilhelm der Große und Deutschland, mit dem Schlickschen Massenausgleich ausgerüstet sind (Kaiser Wilhelm der Große mit dem vollständigen Ausgleich erster Ordnung, Deutschland auch mit einem angenäherten Ausgleich zweiter Ordnung), und daß diese Meisterstücke deutscher Ingenieurkunst, die den Gegenstand unseres berechtigten nationalen Stolzes bilden, durch die Theorie und die Praxis des Massenausgleichs überhaupt erst möglich geworden sind.

Wie die höheren Methoden der allgemeinen Dynamik, z. B. die Methode der kleinen Schwingungen, mehr und mehr in die technische Literatur Eingang finden, zeigen die Arbeiten von Stodola über Inertiaregulatoren und über Turbinenregulierung, Arbeiten, die auf dem Gebiete der Maschinendynamik wohl den Höhepunkt der Vereinigung von theoretischer und praktischer Beherrschung des Stoffes bezeichnen.

Ich erwähne ferner, daß sich die Kreiselwirkungen der rotierenden Radsätze bei den Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrischen Schnellbetrieb in Berlin deutlich und unliebsam bemerkbar gemacht haben, und daß sie durch Herrn Baurat Wittfeld sachgemäß und erfolgreich untersucht sind. Eine fernere technische Anwendung hat die Kreiseltheorie bei dem Geradlaufapparat des Torpedos, System Obry, erfahren, der jetzt bei den Marinen der meisten Staaten in Gebrauch ist.

Daß es im Maschinenbau nötig ist, die elastischen Schwingungen der Maschinenteile zu berücksichtigen, wird mehr und mehr anerkannt. Besondere Beachtung kommt den Torsionsschwingungen der Wellen zu, namentlich wieder der langen Schiffswellen, und den hierbei auftretenden Resonanzschwingungen, die von Frahm in musterhafter Weise beobachtet worden sind.

Zum Schlusse seien noch einige Worte der Hydromechanik gewidmet. Bekanntlich klaffte auf diesem Gebiete ein besonders empfindlicher Riß zwischen den Ergebnissen der mathematischen oder physikalischen Behandlung und den Auffassungen der Techniker. Es handelt sich dabei namentlich um das Strömen einer Flüssigkeit durch eine Röhre. Die Versuche an Kapillarröhren ergaben in Übereinstimmung mit der mathematischen Theorie einen Widerstand gegen die Strömung oder ein Druckgefälle proportional der ersten Potenz der mittleren Strömungsgeschwindigkeit, umgekehrt proportional der zweiten Potenz der Röhrendicke. Dagegen wird in der Technik bei der Anlage von Wasserleitungsröhren usw. mit einem Widerstande proportional der zweiten Potenz der Geschwindigkeit, umgekehrt proportional der ersten Potenz der Röhrendicke gerechnet. Während ferner nach der Theorie die Geschwindigkeit der Strömung von der Mitte nach den Rändern hin kontinuierlich nach einem parabolischen Gesetz abnehmen soll, ergaben Messungen von Bazin an weiten Röhren, daß die Geschwindigkeit nahezu gleichmäßig über den Querschnitt verteilt ist und erst in nächster Nähe der Wandungen plötzlich abnimmt. Es könnte hiernach scheinen, daß sich die theoretische Hydrodynamik gegenüber den praktischen Fragen der Hydraulik bankrott erklären müßte.

Die Ehrenrettung der Theorie verdanken wir Osborne Reynolds. Reynolds betonte, daß die Aussagen der Theorie auf der Annahme einer Strömung in parallelen Fäden beruhen, daß diese Art der Strömung in engen Röhren zwar die einzig mögliche ist, daß sie aber in weiten Röhren in ein turbulentes Durcheinanderwirbeln der Flüssigkeitsteilchen übergeht. In weiten Röhren hat das Wasser sozusagen Platz, seitlich auszuweichen, die geradlinige Bewegung ist zwar immer noch eine mögliche, aber nicht mehr eine stabile Bewegungsform. Kleine Störungen genügen, um die parallelen Stromfäden auseinanderzubrechen. Daß diese Vorstellung zutreffend ist, hat Reynolds durch schöne Versuche nachgewiesen und auch theoretisch auf Grund der gewöhnlichen hydrodynamischen Differentialgleichungen gestützt. Die Schreibweise von Reynolds selbst ist etwas dunkel; um so lieber verweise ich auf eine Darstellung und Erweiterung seiner Theorie, die wir der Meisterhand von H. A. Lorentz verdanken.

Diejenige Geschwindigkeit, bei welcher in einer gegebenen Röhre die geradlinige Bewegung anfängt instabil zu werden, heißt nach Reynolds die kritische Geschwindigkeit; dieselbe bestimmt sich durch die Angabe, daß das Produkt aus Geschwindigkeit, Röhrendurchmesser und Flüssigkeitsdichte, geteilt durch die Viskositätskonstante der Flüssigkeit, eine reine Zahl ist, die zwischen 1900 und 2000 liegt. Im Falle der Leitungsröhren der Technik befindet man sich stets oberhalb der kritischen Grenze; die Poiseuilleschen Versuche mit Kapillarröhren spielten sich unterhalb dieser Grenze ab. Beim Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit beobachtete Reynolds einen deutlichen Sprung in dem Gesetze des Druckgefälles. Die Proportionalität zwischen Druckgefälle und Geschwindigkeit, die für hinreichend enge Röhren oder hinreichend kleine Geschwindigkeiten gilt, macht einer Abhängigkeit Platz, die eher durch die zweite Potenz der Geschwindigkeit ausgedrückt wird, sich also dem in der Technik üblichen Gesetz nähert.

Für den Theoretiker ist auf diesem Gebiet noch viel zu tun. Noch steht die scharfe, theoretische Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit sowie des Druckgefälles oberhalb der kritischen Geschwindigkeit aus. Trotzdem ist der durch Reynolds erzielte wissenschaftliche Reingewinn ein unschätzbarer: einer der empfindlichsten Widersprüche zwischen physikalischer und technischer Theorie ist durch ihn

aufgelöst; außerdem sind wir um einen fruchtbaren, physikalischen Begriff bereichert worden, den Begriff der turbulenten Flüssigkeitsströmungen, der zweifellos in einer ganzen Reihe weiterer Fragen eine Rolle zu spielen berufen ist, so bei der Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit oder dem Problem des Schiffswiderstandes, bei dem Gesetze des Winddruckes usf. Ich persönlich sehe in der Theorie der turbulenten Bewegungen von Reynolds einen mindestens ebenso bedeutsamen Fortschritt der Hydrodynamik wie in der glänzenden und berühmten Wirbeltheorie von Helmholtz, welche, da sie von der Reibung gänzlich absieht, mit der Wirklichkeit doch nur eine sehr entfernte Ähnlichkeit hat.

Wenn nun auch nach dem Gesagten das Interesse der Technik wesentlich den turbulenten Bewegungen gilt, so ist darum doch das Studium geordneter Flüssigkeitsströmungen à la Poiseuille für die Technik nicht unnütz. Ich verweise in dieser Hinsicht einerseits auf eine neuere Theorie des Gleichgewichts und der Strömung des Grundwassers, welches sich ja im Erdreich unter ähnlichen Bedingungen wie die Flüssigkeit in Kapillarröhren befindet, anderseits auf das Verhalten der Schmiermittel in dem engen Zwischenraum zwischen Welle und Lager.

Damit eile ich dem letzten Problem zu, das uns heute beschäftigen soll: der Theorie der Lagerreibung. Auf dem Gebiete der Reibungswirkungen haben wir zwei diametral entgegengesetzte Ansätze: einmal den Ansatz der trockenen Reibung, der von Coulomb herrührt und von dem schon bei der Theorie des Erddruckes die Rede war, anderseits den der Flüssigkeitsreibung, der in seiner einfachsten Form schon von Newton gegeben wurde.

In der technischen Mechanik herrscht der erstere Ansatz so sehr, daß er auch bei dem Problem der Lagerreibung zur Anwendung gebracht wird, wo doch die Flüssigkeit des Schmiermittels unentbehrlich ist. Man setzt also gewohnheitsgemäß die Größe des Reibungsmomentes, entsprechend dem Gesetz der trockenen Reibung, proportional dem Zapfendruck, oder, genauer gesagt, gleich einem Reibungskoeffizienten × dem Zapfenradius × dem Zapfendruck. Dabei wäre der Reibungskoeffizient als eine Erfahrungszahl aufzufassen, die durch Versuche an dem betreffenden Lager bei der betreffenden Umdrehungszahl und Belastung zu ermitteln wäre.

Der Ansatz der Flüssigkeitsreibung wurde zuerst von dem russischen Forscher Petroff auf die Lagerreibung übertragen. Nach diesem Ansatz findet die gesamte Reibungsarbeit im Innern des Schmiermittels statt und wird dazu verwandt, die einzelnen Schmierschichten, deren äußerste an dem sich drehenden Zapfen bzw. an dem ruhenden Lager haften, gegeneinander zu verschieben. Das Reibungsmoment würde bei dieser Auffassung, wenn eine völlig zentrische Lage von Zapfen und Lager vorausgesetzt werden dürfte, proportional der Umdrehungsgeschwindigkeit des Zapfens und von dem Zapfendrucke unabhängig werden; in den Proportionalitätsfaktor gehen dabei die Konstante der inneren Reibung des Schmiermittels sowie die Lagerabmessungen ein. Wieder war es Osborne Reynolds, der den hydrodynamischen Ansatz der Lagerreibung weiter ausbildete und verfeinerte, indem er die Annahme einer zentrischen Lage des Zapfens fallen ließ, diese vielmehr selbst aus der Forderung bestimmte, daß die auf den Zapfen übertragenen hydrodynamischen Reibungswirkungen und Drucke dem von außen übertragenen Zapfendruck das Gleichgewicht halten sollen.

Was sagt nun die Erfahrung zu dem einen oder anderen Ansatz? Ganz allgemein gesprochen ergibt sich folgendes: Bei kleinen Geschwindigkeiten oder hoher Belastung ist in erster Linie die Größe des Zapfendruckes maßgebend, bei hohen Geschwindigkeiten oder relativ geringer Belastung wird das Reibungsmoment von dem Zapfendruck unabhängig. Im ersten Fall stellt der Ansatz der trockenen Reibung die Erscheinungen im großen und ganzen ungezwungen dar, im zweiten Falle nähert sich das Verhalten demjenigen, welches nach dem Ansatz der Flüssigkeitsreibung bei zentrischer Zapfenlage zu erwarten ist.

In letzter Zeit sind eine Reihe ausgedehnter experimenteller Untersuchungen über Lagerreibung angestellt. Namentlich verweise ich auf die Beobachtungen von Stribeck, die ich mit eigenen theoretischen Überlegungen vergleichen möchte. Indem ich mich auf den Boden der reinen, hydrodynamischen Theorie stellte und die Reynoldschen Rechnungen weiterführte und vereinfachte, konnte ich gewissermaßen die Brücke zwischen den beiden mehrfach genannten Ansätzen schlagen. Es zeigte sich nämlich, daß die hydrodynamische Theorie in der Grenze für große Geschwindigkeiten den einfachen Petroffschen Ansatz liefert, dagegen in der Grenze für hinreichend kleine Geschwindigkeiten einen Ausdruck für das Reibungsmoment ergibt, der mit dem Ansatz: Reibungskoeffizient × Zapfenradius × Zapfendruck zusammenfällt.

Über das Verhalten bei mittleren Geschwindigkeiten ist namentlich folgendes hervorzuheben: Es gibt für jede Belastung eine gewisse günstigste Geschwindigkeit, bei welcher das Reibungsmoment zum Minimum wird. Die theoretische Lage dieses Minimums stimmt nun, was die Abhängigkeit vom Zapfendruck, von der inneren Reibungskonstante usw. betrifft, wie es scheint, aufs beste mit den Beobachtungen von Stribeck überein.

Noch auf einen Punkt möchte ich hierbei hinweisen. Nach der Auffassung der trockenen Reibung müßte der Zapfen in einem Punkte der Lagerschale anliegen, der von der Richtung des Zapfendruckes aus entgegen dem Sinne der Umdrehung verschoben ist. Nach der hydrodynamischen Theorie dagegen ist die Stelle größter Annäherung zwischen Zapfen und Lager und die Stelle größten hydrodynamischen Druckes von der Richtung des Zapfendruckes aus im Sinne der Umdrehung verschoben. Es sind nun auf meine Anregung von Herrn Bauführer Becker in der Eisenbahnhauptwerkstätte Witten im

Frühjahr dieses Jahres die zur Reparatur eingelieferten Lokomotiven auf die Abnutzung ihrer Lager und auf ihre Tragflächen hin geprüft worden. Von 20 zur Untersuchung geeigneten Lagern ergab sich, daß 16 Lager, im Sinne der Umdrehung gesprochen, mehr vorn, nur 2 mehr hinten getragen hatten, während bei den übrigen 2 der Ort des Tragens unentschieden blieb. Wie es scheint, bestätigt also diese kleine statistische Erhebung wenigstens qualitativ die Voraussagen der hydrodynamischen Theorie in ziemlich auffälliger Weise.

In quantitativer Hinsicht freilich bleiben noch manche Dunkelheiten bestehen, die nur durch gleichzeitige experimentelle und theoretische Untersuchung geklärt werden können. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der praktische Ingenieur auf dem Gebiete der Lagerreibung der Hauptsache nach vorderhand auf den Versuch angewiesen bleibt; dabei wird ihm aber, wie überall, die theoretische Auffassung des Vorgangs zu bestimmten Fragestellungen verhelfen und den verschlungenen Weg der Beobachtung zu erhellen imstande sein.

Hochgeehrte Versammlung! Die vorangegangenen Ausführungen können keinen anderen Zweck verfolgen als den, Ihnen zu zeigen, daß auf dem Gebiete der technischen Mechanik ein reges wissenschaftliches Leben herrscht, daß dieses Gebiet überreich ist an Problemen, reich an harten, spröden Aufgaben, reich aber auch an schönen, fast gereiften Früchten, die nur der kundigen Hand warten, die sie zu pflücken versteht.

Die Zeit ist gründlich vorüber, da der Physiker und Mathematiker sich von den Bestrebungen der Technik vornehm zurückhielt, da er in diesen Bestrebungen einen geringeren Grad wissenschaftlicher Betätigung erblickte als in den Arbeiten seines eigenen Ideenkreises. Die technischen Wissenschaften haben sich, zumal bei uns in Deutschland, aus der ihnen innewohnenden Kraftfülle heraus selbständig und selbstbewußt in die Höhe entwickelt; wir theoretischen Naturforscher rechnen es uns zur Ehre an, wenn wir an dem Aufbau der technischen Wissenschaften in unserer Weise mitarbeiten können, und wir preisen unser gutes Glück, wann immer es uns mit den großen Aufgaben der Technik in lebendige Berührung bringt.

G. Senter: Das wasserstoffsuperoxydzersetzende Enzym des Blutes. I. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1903, Bd. XLIV, S. 257—318.)

Während die hydrolysierenden Enzyme, wie Invertin, Emulsin, oft untersucht wurden, ist eine andere Klasse der Enzyme, durch deren Vermittelung sonst schwer oxydierbare Substanzen im Organismus leicht und schnell oxydiert werden — die sauerstoffübertragenden Enzyme, „Oxydasen“ — bisher weniger studiert worden. In der vorliegenden Abhandlung wird ein dieser Gruppe angehöriges Enzym nach jeder Richtung hin genau beschrieben und gleichzeitig die allgemein physiologische Bedeutung der Oxydasen einer Diskussion unterzogen.

Zunächst beschäftigt sich Verf. mit der Fähigkeit der Enzyme, Wasserstoffsuperoxyd katalytisch zu zersetzen. Die Annahme Schönbeins, daß diese als eine allgemeine Eigenschaft allen Enzymen zukommt und daß sie fast immer begleitet ist von der Fähigkeit, H_2O_2 enthaltende Guajaktinktur zu färben, konnte auf die Dauer nicht aufrecht erhalten werden. Jacobson gelang es, bei Emulsin und Pankreatin nach drei verschiedenen Methoden die wasserstoffsuperoxydzersetzende Wirkung von der spezifischen Fermentwirkung zu trennen: Bei einer Temperatur von 69°, durch Hinzufügen von viel H_2O_2, durch Aussalzen mit Natriumsulfat und nachheriges Trocknen des Niederschlages ging die katalytische Kraft gegen Wasserstoffsuperoxyd, nicht aber die spezifische Fermentwirkung verloren. Auch die von Thénard und Schönbein aufgedeckte Tatsache, daß Blutfibrin bzw. das defibrinierte Blut H_2O_2 zu zersetzen befähigt sei, wurde später von Bergengrün (1888) dahin modifiziert, daß der H_2O_2 zersetzende Katalysator seinen Sitz hauptsächlich in den entfärbten Blutkörperchen habe, während das Hämoglobin mit den katalytischen Eigenschaften nichts zu tun habe.

Herr Senter hat nun die Wirkung des Blutes und des Hämoglobins auf das Wasserstoffsuperoxyd einer eingehenden Untersuchung unterzogen und konnte dabei zunächst entsprechend den früheren Befunden ebenfalls nachweisen, daß bei Zusammenbringen von Blut und H_2O_2 eine lebhafte Gasentwickelung statthat; verwendet man wenig Blut und verhältnismäßig starkes H_2O_2, so entfärbt sich die Lösung allmählich während der Reaktion, die Lösung wird schließlich völlig farblos, und die Katalyse hört vollkommen auf, indem zu gleicher Zeit mit der Katalyse eine Oxydation des Katalysators stattfindet. Ähnliche Versuche mit Hämoglobin zeigten dagegen, daß Hämoglobin weniger als $^1/_{10\,000}$ der katalytischen Kraft einer äquivalenten Menge Blutes besitze.

In dem Bestreben, das H_2O_2 zersetzende Enzym zu isolieren, wurden zuerst nach Bergengrüns Verfahren die Stromabestandteile vom Hämoglobin getrennt durch Mischen mit dem zehnfachen Volum kohlensauren Wassers, Zentrifugieren und Filtrieren. Eine Vergleichung der Wirkung der festen Stromata und derjenigen der das Hämoglobin enthaltenden Lösung ergab, im Gegensatz zu Bergengrüns Beobachtungen, daß die katalytische Substanz fast ausschließlich in die Lösung übergegangen war. Beim Durchgang durch ein Berkefeldfilter wurde die katalytische Kraft der Lösung nicht merklich vermindert.

Die nächste Aufgabe, die katalytische Substanz vom Hämoglobin zu trennen, gelang mittels 99prozentigen Alkohols, der einen rotbraunen Niederschlag mit stark katalytischen Eigenschaften ergab, während nahezu das ganze Hämoglobin in Lösung blieb. Der Niederschlag wurde getrocknet, dann zu einem feinen Pulver zerrieben, aus dem das Enzym durch Wasser extrahiert wurde. Die Lösung wurde hierauf mehreremal durch gehärtetes Filter filtriert und stellte schließlich eine ganz klare, schwach gelbliche Flüssigkeit

dar, welche spektroskopisch keine Hämoglobinstreifen zeigte und starke katalytische Eigenschaften besaß. Das so gefundene Enzym wurde „Hämase" genannt.

Bei dem näheren Studium dieses Enzyms wurde zunächst die Wirkung wässeriger Lösungen von Blut und Hämase, die dieselbe katalytische Kraft gegen H_2O_2 besitzen, auf H_2O_2 enthaltende Guajaktinktur geprüft. Man fand, daß die Blutlösung sofort eine intensive Blaufärbung verursachte, die Hämaselösung aber diese Eigenschaft nicht besaß. Wurde eine Blutlösung in einen Thermostaten von 65° gebracht, so war ihre Fähigkeit, H_2O_2 zu zersetzen, in 20 Minuten fast vernichtet, während die Fähigkeit, H_2O_2 enthaltende Guajaktinktur zu bläuen, nicht wesentlich vermindert war. Aus diesen Tatsachen ging, entgegen der allgemeinen Anschauung, hervor, daß die Eigenschaft des Blutes, H_2O_2 zu zersetzen, mit seiner Eigenschaft, H_2O_2 enthaltende Guajaktinktur zu färben, nichts zu tun hat. Ganz dieselben Verhältnisse liegen bei der Wirkung des Blutes auf Indigoschwefelsäure vor.

Was die chemische Dynamik der H_2O_2-Zersetung durch die Hämase anlangt, so sei hier nur hervorgehoben, daß diese dem Massenwirkungsgesetze gehorcht, folglich bei konstanter H_2O_2-Konzentration die Reaktion proportional der Hämasekonzentration und bei konstanter Hämasekonzentration — in verdünnten H_2O_2-Lösungen — proportional der H_2O_2-Konzentration ist. Erst in stärkeren ($^1/_{100}$- bis $^1/_{300}$-molar) H_2O_2-Lösungen treten kleine Abweichungen von dem Massenwirkungsgesetze auf, und zwar so, daß die Reaktion in den verhältnismäßig verdünnteren Lösungen schneller vor sich geht. Über weitere Einzelheiten, die das Verhalten der Hämase hohen Temperaturen, Säuren, Alkalien, verschiedenen Giften gegenüber betreffen, muß auf das Original verwiesen werden; es sei nur betont, daß zwischen der Wirkung der Hämase und den anorganischen Katalysatoren kein wesentlicher Unterschied zu bestehen scheint.

P. R.

H. v. Ihering: Biologie der stachellosen Bienen Brasiliens. (Zool. Jahrbuch, Abt. f. Systematik, 1903, Bd. XIX, S. 179—287.)

Verf. gibt hier die Resultate seiner Beobachtungen über brasilianische Meliponen, welche vorzugsweise in den letzten 3 bis 4 Jahren angestellt wurden, zum Teil aber schon über einen Zeitraum von 20 Jahren sich verteilen. Bekanntlich sind die Meliponen den echten Apiden gegenüber durch das Fehlen des Wehrstachels und durch die auf der Dorsalseite des Körpers erfolgende Wachsabscheidung charakterisiert. Daß sie auch biologisch in manchen Punkten sich anders als unsere Bienen verhalten, ist gleichfalls lange bekannt. Es fehlte jedoch bisher an einer zusammenfassenden Darstellung dieser Verhältnisse, und insofern füllt die vorliegende Arbeit, die auch manche neue Tatsache bringt, eine wesentliche Lücke aus.

Da die Meliponen, gleich unseren Bienen, Honig eintragen, der seines aromatischen Geschmackes wegen schon bei den ursprünglichen Bewohnern Brasiliens sehr beliebt war, so waren diesen auch die verschiedenen Bienenarten, sowie die Unterschiede ihrer Lebensweise wohl bekannt. Es existierten daher für die einzelnen Spezies einheimische Trivialnamen, welche auch von den jetzigen Waldarbeitern gebraucht werden. Herr v. Ihering hat es sich angelegen sein lassen, die Arten, welche mit diesen Trivialnamen benannt werden, genau festzustellen, und auch auf diese Weise dazu beigetragen, die bisher herrschende Unsicherheit in der Nomenklatur dieser Tiere zu beseitigen.

Die Arbeit zerfällt in einen speziellen und einen zusammenfassenden, allgemeinen Teil. Der erste enthält die mehr oder weniger eingehende Beschreibung des Nestbaues von 4 Melipona- und 23 Trigona-Arten nebst biologischen Mitteilungen über dieselben. In betreff der hier gegebenen Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Dagegen seien aus dem allgemeinen Teil folgende allgemeiner interessante Angaben mitgeteilt:

Die Meliponen und die meisten Trigonen legen ihre Nester in hohlen Baumstämmen und in diesen meist in mittlerer Höhe an. Eine Bevorzugung bestimmter Baumarten scheint dabei nicht stattzufinden, doch finden sich erklärlicherweise die Nester meist in solchen Bäumen, die der Kernfäule besonders ausgesetzt sind. Im allgemeinen besteht jeder Bau aus den Brutwaben, welche in nächster Nähe des — oft mit einem röhrenförmigen Ansatz versehenen — Flugloches liegen, und den ober- und unterseits von diesem gelegenen Pollen- und Honigtöpfen, deren letztere am weitesten von der „Brutmasse" entfernt sind. Die Töpfe sind ohne erkennbare Ordnung aneinandergereiht. Das Baumaterial für alle diese Bauten ist ein dunkles, klebriges, für menschlichen Gebrauch nicht geeignetes Wachs. Wenn die Höhle, in welcher das Nest steht, für dieses zu groß ist, so wird der von ihm eingenommene Raum nach oben und unten durch eine aus Lehm oder Harz hergestellte Scheidewand — von den Brasilianern Batumen genannt — abgeschlossen.

Einige Arten (Mel. vicina, Trigona quadripunctata, subterranea, bilineata, basalis) nisten im Erdboden, zuweilen in 2 bis 4 m Tiefe, mit schräg oder senkrecht in Spiralwindungen absteigender Zugangsröhre, noch andere Arten nisten zwischen Baumzweigen oder epiphytischen Bromeliaceen. Diese sowohl, wie die in Baum- oder Erdhöhlen stehenden Nester sind mit einer aus mehreren (bei den Meliponen 2 bis 3, bei Trigonen zuweilen 10) konzentrischen Lagen weicher, gelber oder gelbbrauner Wachsmembranen bestehenden Hülle umgeben. Bei manchen Trigonen findet sich als Grundlage des Nestes ein ähnliches Lamellensystem, welches härter ist und aus Lehm und Cerumen — einer wachsähnlichen, aber an der Flamme nicht schmelzenden, sondern unter teilweiser Verkohlung brennenden Masse — besteht. Ein eigenartiges Erzeugnis ist das in den Nestern von Tr. ruficrus sich findende Scutellum, ein aus Lehm be-

stehender, schwerer schild- oder schüsselförmiger Körper, dessen Bedeutung Verf. darin sieht, daß er dem Nest größere Festigkeit gibt.

Die Waben liegen in der Regel horizontal und sind, gleich denen unserer Wespen, an senkrechten Stützpfeilern aufgehängt; die einzelnen sechseckigen Zellen sind anfangs oben offen, werden zur Hälfte mit — je nach der Art — festem oder flüssigem, wesentlich aus Pollen bestehendem Futterbrei gefüllt, mit einem Ei belegt und alsdann geschlossen. Eine direkte Brutfütterung findet — wie bekannt — bei den Meliponen nicht statt. Die Larve nimmt, da sie sich in der Zelle umdrehen kann, verschiedene Stellungen in derselben ein, die Nymphe liegt stets mit dem Kopf aufwärts und durchnagt beim Ausschlüpfen den Deckel. Es war bereits bekannt, daß manche Trigonaarten nur eine spiralig verlaufende Wabe anlegen. In einigen Nestern fand Verf. auch eine Anzahl schräg oder vertikal stehender Waben. Es scheint, daß diese im Herbst gebaut wurden, da zu dieser Zeit auch sonst Abnormitäten beobachtet wurden.

Im Gegensatze zu unseren Bienen benutzen die Meliponiden jede Brutzelle nur einmal. Nach dem Ausschlüpfen des Bewohners wird dieselbe abgebrochen und durch eine neue ersetzt. Da die Waben von der Mitte aus angelegt werden, so enthalten die zentralen Zellen die am weitesten entwickelten Larven, die zuerst ausschlüpfen, und nach Abbruch dieser Zellen hat dann die Wabe vorübergehend ringförmige Gestalt. Während die meisten Meliponiden bei dieser Gelegenheit, ebenso wie bei der ersten Anlage, eine Zelle nach der anderen fertig stellen, wird bei einigen Trigonaarten zunächst die ganze zukünftige Wabe durch eine starke Wachsmembran markiert — Verf. bezeichnet dieselbe als Trochoblast — welche ihrer Lage nach der Mitte der künftigen Zellen entspricht. Auf dieser werden zunächst „durch zarte Verdickungslinien die Grenzen der zukünftigen Zellen angedeutet", dann die dem Hohlraum der Zellen entsprechenden Teile der Wachsmembran entfernt und das so gewonnene Material zur Herstellung der Wände usw. benutzt. — Eine Verschiedenheit zwischen den beiden Gattungen der Meliponiden liegt noch darin, daß bei Trigonen in der Regel Lücken in den Waben bleiben, welche eine bequemere Verbindung zwischen den einzelnen Teilen der Brutmasse herstellen, während dies bei Meliponen nicht vorkommt. Ein weiterer Unterschied liegt in der Verteilung der Vorratstöpfe, welche bei Trigonen oft seitlich von der Brutmasse oder unter derselben liegen, bei den erdbewohnenden Arten randständig, in Form eines nicht völlig geschlossenen Gürtels an der Peripherie des Nestes gelegen sind. Die Vorratstöpfe der kleinsten Trigonen messen 5 bis 7 mm, die der größten Meliponen erreichen die Größe eines Hühnereies.

Die Stärke der Bienenvölker ist bei den verschiedenen Arten sehr verschieden. Die geringste Zahl (etwa 300) fand Verf. bei Tr. schottkyi, die größte (70000 bis 80000) bei Tr. dorsalis.

In bezug auf ihr Verhalten zum Menschen unterscheiden sich die verschiedenen Arten gleichfalls wesentlich. Die Meliponen sind im allgemeinen zahm. Bei gewaltsamer Eröffnung des Nestes schwärmen sie heraus und umfliegen summend den Angreifer, ohne diesen jedoch weiter zu inkommodieren. Auch einige Trigonaarten verhalten sich ähnlich. Tr. jaty zieht sich bei einer Störung scheu ins Nest zurück. Andere dagegen greifen den Menschen heftig an, dringen zwischen die Haare, ins Auge, in die Nase, in die Ohren, unter die Kleider und belästigen dadurch, auch wenn sie nicht beißen, in sehr unangenehmer Weise. Tr. cagafogo bringt durch Beißen und Einspritzen ihres Giftdrüsensekrets sehr schmerzhafte, erst nach 1 bis 2 Wochen heilende Wunden hervor. — Einige Arten (Melipona rufiventris, Trigona ruficens, Tr. dorsalis, Tr. limao) sind Raubbienen, welche nicht nur die Nahrungsvorräte benachbarter Bienenvölker plündern, sondern sich gelegentlich gewaltsam fremder Wohnungen bemächtigen. — Den von Silvestri unlängst bekannt gemachten Fällen von Symbiose zwischen Trigonen und Termiten reiht Verf. einen neuen an.

Daß neben der Königin, deren Hinterleib infolge der Entwickelung der Eier so stark anschwillt, daß sie nicht mehr zu fliegen und überhaupt nur noch schwerfällig sich zu bewegen imstande ist, gelegentlich auch jungfräuliche Königinnen (2 bis 24) im Stocke angetroffen werden — was bekanntlich bei den echten Bienen nie der Fall ist, da die alte Königin mehrere Tage vor dem Ausschlüpfen der neuen mit dem Schwarm den Stock verläßt — haben schon frühere Beobachter angegeben. Die Königinnen der Meliponen, deren Zellen sich in keiner Weise von denen der Arbeiter unterscheiden, schlüpfen mit ganz unentwickeltem Geschlechtsorgan aus; die in besonderen, größeren Weiselzellen erwachsenen Königinnen der Trigonen sind beim Ausschlüpfen wesentlich weiter entwickelt. Verf. führt aus, daß Fritz Müller die jungfräulichen Königinnen für Parasiten — Kuckucksbienen — gehalten habe.

Über das Schwärmen der Meliponiden lagen bisher sichere Beobachtungen nicht vor, da eine ältere Angabe Peckolts stark angezweifelt worden ist. Herr v. Ihering hat selbst auch keine einschlägigen Beobachtungen gemacht, gibt jedoch an, daß ihm Waldarbeiter wiederholt von Schwärmen berichtet hätten. Daß diese selten zur Beobachtung gelangen, erklärt er aus der kurzen Dauer des Vorspiels, sowie daraus, daß der Schwarm sich selten in der Nähe des Ausflugsortes niederläßt. Ein Einfangen des Schwarms, wie bei unserer Honigbiene, ist daher nicht tunlich. Ob es sich nun hierbei um ein Ausschwärmen eines Teiles der Bevölkerung in Begleitung einer jungen Königin handelt — die alte kann, wie oben gesagt, den Stock nicht verlassen — oder um ein Auswandern des ganzen Volkes, geht hieraus noch nicht mit Sicherheit hervor. Zwei befruchtete Königinnen in demselben Stock hat Verf. nur einmal gefunden.

Vor einigen Jahren hatte Perez bei einer kleinen Trigonaart aus Uruguay während drei Jahre lang fortgesetzter Beobachtungen zweimal die Bildung von Weiselzellen, aber niemals das Ausschlüpfen von Männchen beobachtet. Er hatte daraus geschlossen, daß hier ein Diözismus der Stöcke vorliege, und diesen als ein Mittel zur Kreuzung verschiedener Stöcke angesehen. Auch Herr v. Ihering hat in einigen Nestern nur Weiselzellen, aber keine Männchen gefunden, bei anderen Arten aber beide Geschlechter zugleich. Verf. läßt die Frage offen, ob es sich hier um eine — auch sonst bei Hymenopteren nicht seltene — Proterandrie handele, oder um Diözismus.

Im Gegensatz zu unseren Honigbienen nehmen die Arbeiter der Meliponiden von der Königin wenig Notiz. Während bei der Hausbiene stets eine Anzahl von Arbeitern die Königin begleitet und dieselbe unterstützt, ist dies bei den Meliponiden nicht der Fall; der Königin wird nicht einmal Platz gemacht.

Gelegentlich fand Verf. zwei, einmal sogar drei Nester in demselben Stamm. Dieselben waren stets durch Lehm- oder Harzwände voneinander getrennt.

Da die Nester der Meliponiden das ganze Jahr hindurch Brut zu enthalten pflegen, so sammeln sie nicht nur Honig, sondern auch Pollen in Vorrat ein. Auch Baumaterial wird eingesammelt, da sie wegen des beständigen Abreißens und Neuaufbauens von Zellen viel davon brauchen.

Zur Nahrung dient den Meliponen wesentlich Honig; die Trigonen lecken außerdem noch allerlei andere tierische und pflanzliche Säfte. Tr. molesta und andere werden lästig durch Auflecken von Schweiß von der menschlichen Haut, weshalb sie dortlands von den deutschen Kolonisten „Schweißbienen“ genannt werden. Auch Exkremente und Aas werden von einigen aufgesucht, während T. ruficrus durch Benagen von Knospen und Blüten der Orangen schädlich wird. Verf. vermutet, daß sie auf diese Weise Baumaterial gewinnen.

In den südlichen Teilen Brasiliens tritt im Winter, in den nördlichen Teilen während der sommerlichen Regenzeit eine Unterbrechung der Sammeltätigkeit ein, doch ist dieselbe, wegen des weniger scharfen Gegensatzes der Jahreszeiten, keine völlige.

In einem weiteren Kapitel macht Herr v. Ihering Mitteilungen über die Produkte der Meliponiden. Er gibt nach Untersuchungen von Peckolt die Zusammensetzung des Wachses mehrerer Trigonen und Meliponen. Den Honig bezeichnet er als dünnflüssig und ohne entsprechende Vorbehandlung wenig haltbar, doch kann man ihn durch Kochen leicht dauerhafter und konsistenter machen. Der Honig der Meliponen übertrifft den der europäischen Hausbiene an Wohlgeschmack, der der Trigonen ist sehr verschieden; so zeichnet sich der Honig von Tr. fulviventris durch faden Geschmack aus. Verf. gibt ferner einige Mitteilungen verschiedener Gewährsmänner über giftige Wirkungen von Honig wieder. Wahrscheinlich handelt es sich um Trig. limao. Herr v. Ihering weist hierbei darauf hin, daß auch der von sozialen Wespen in Brasilien produzierte Honig zum Teil giftig ist, doch sind die Wirkungen von anderer Art.

Die brasilianischen Waldarbeiter halten vielfach des Honigs wegen Stöcke von Meliponiden bei ihren Hütten, entweder in Kästen oder direkt in Stücken des ursprünglich von ihnen bewohnten Stammes. Als Hauptfeind dieser primitiven Bienenzucht erweisen sich die honigliebenden Ameisen (Camponotus, Cryptocerus), welche die Stöcke überfallen, die Bienen töten und sich des Honigs bemächtigen. — Bei eigenen Zuchtversuchen fand Verf., daß Honig sich als Futter nicht eigne, da die Bienen denselben nicht aus den Gefäßen zu fressen lernten; es war nötig, Zucker in fester Form zu reichen. Ein Einfangen der Schwärme ist nicht möglich. Es empfiehlt sich, geeignete Nistkästen oder hohle Stammstücke in der Nähe der Nester aufzustellen, die zuweilen angenommen werden. Noch rationeller ist künstliche Teilung des Volkes.

Am Ende dieses Abschnittes geht Verf. näher auf die Etymologie der volkstümlichen brasilianischen Artnamen ein, welche auf eine sorgfältige Beobachtung der Lebensweise seitens der Eingeborenen schließen lassen.

Ein Schlußabschnitt zieht einige Vergleiche zwischen den sozialen Bienen gegenüber den solitären Formen. Nachdem Verf. vor kurzem eine wirkliche, wesentlich aus Pflanzenharz gefertigte Brutwabe bei einer solitären Biene (Anthidium flavofasciatum) gefunden hat, welche mit pollenhaltigem Futterbrei gefüllte und zugedeckelte Zellen enthielt, kann der Wabenbau nicht mehr als ausschließliches Merkmal der geselligen Arten bezeichnet werden. Als solche bleiben demnach übrig: die Differenzierung der Weibchen in Königinnen und Arbeiter, die Ausscheidung von Wachs und dessen Verwendung als Baustoff — wozu Verf. allerdings bemerkt, daß ein von seinem Sohne, R. v. Ihering, aufgefundenes Nest einer solitären Biene aus innen mit Wachs überzogenen Tonzellen bestehe und daß auch Möbius vor längerer Zeit schon ähnliche Wachsüberzüge bei Euglossa surinamensis gefunden habe — und die Ansammlung von Nahrungsvorräten.

Zum Schluß betont Verf. die Wichtigkeit der bei den Meliponiden beobachteten Eigentümlichkeiten für das Verständnis unserer einheimischen Bienenstaaten, da jene in mancher Beziehung als auf niederer phylogenetischer Entwickelungsstufe stehende Formen erscheinen und uns Schlüsse auf den Entwickelungsgang gestatten, den die Staatenbildung unserer sozialen Biene durchgemacht hat. R. v. Hanstein.

Gwilym Owen: Über Kondensationskerne, die in Luft und Wasserstoff durch Erhitzen eines Platindrahtes erzeugt werden. (Philosophical Magazine 1903, ser. 6, vol. VI, p. 306—315.)

In dampfgesättigter Luft entsteht bei plötzlicher Ausdehnung ein dichter Nebel, weil der Wasserdampf sich an den zahlreichen in der Luft enthaltenen Staubteilchen niederschlägt; diese kann man entweder durch Filtrieren der Luft oder durch wiederholte Ausdehnung, wobei die

durch den kondensierten Dampf beschwerten Stäubchen zu Boden sinken, aus der Luft entfernen. Aitkin hatte nun gefunden, daß man auch in staubfreier Luft Kerne für einen dichten Nebel bei nur sehr geringer Übersättigung der Luft erhalten kann, wenn man einen Platindraht elektrisch rotglühend macht; dabei konnte er aber eine Gewichtsabnahme an dem Drahte nicht feststellen. Auf Anregung des Herrn J. J. Thomson hat Verf. zur Aufklärung dieses Vorganges eine Untersuchung angestellt, bei der er sich für die Ausdehnung der Luft des von Wilson eingehaltenen Verfahrens bediente, der, wie bekannt (Rdsch. 1897, XII, 497), mit staubfreier Luft bei plötzlicher Ausdehnung bis auf 1,25 Volumen keine Kondensation erhielt, bei einer Ausdehnung auf das Volum 1,35 des ursprünglichen einen regenartigen Niederschlag, und erst bei plötzlicher Ausdehnung bis über 1,35 Volumen einen dichten Nebel erhielt. Die Platindrähte wurden von verschiedener Dicke, aus praktischen Gründen über 0,2 mm, verwendet.

War der Draht durch einen sehr schwachen Strom erwärmt, so erhielt man bei der Ausdehnung auf 1,1 Volumen keine Kondensation; verstärkte man allmählich den Strom und somit die Temperatur, so wurde ein Punkt erreicht, bei dem, wenn der Draht 1 oder 2 Sek. dieser Temperatur ausgesetzt war, ein leichter Regen bei der Ausdehnung eintrat, bei weiterer Erhöhung der Temperatur nahm die Dichte des Regens schnell zu, und bald erhielt man den dichten Nebel, lange bevor der Draht heiß genug geworden, um zu leuchten. Die durch Benutzung der Brückenmethode ermöglichten Messungen der Temperatur des elektrisch durchströmten Drahtes ergaben in Luft, daß jeder Draht auf eine bestimmte Temperatur erwärmt werden mußte, damit durch Ausdehnung eine Kondensation erzielt werde; das Temperaturminimum hing vom Grade der Ausdehnung ab, und zwar mußte, je niedriger die Temperatur war, desto stärker die Ausdehnung sein, und umgekehrt. Hieraus folgt, daß, je höher die Temperatur des Drahtes, desto größer die durch sein Erhitzen erzeugten Kondensationskerne sind. Weiter zeigt sich bei gleicher Ausdehnung die Zahl der Kerne um so größer, je höher die Temperatur ist, und bei gleicher Temperatur wächst die Zahl der Kerne mit dem Grade der Ausdehnung. Aus der graphischen Darstellung dieser Versuchsergebnisse ersieht man, daß schon bei 160° C die Bildung von Kondensationskernen durch starke Ausdehnung hervorgerufen werden kann; war die Temperatur 300°, so wurden die Kerne schon bei der Ausdehnung auf 1,1 entdeckt, und bei 400° etwa waren die Kerne so groß und zahlreich, daß die geringste Ausdehnung dichte Nebel erzeugte.

Mit reinem Wasserstoff, der erst zur Verwendung kam, als Versuche, in denen Anwesenheit von Sauerstoff nicht sorgfältig vermieden war, zu abweichenden Ergebnissen geführt, wurden dieselben Beziehungen zwischen Temperatur, Grad der Ausdehnung und Kernbildung beobachtet wie in der Luft; aber beim Wasserstoff lagen die bezüglichen Temperaturen 600 bis 700° höher als bei der Luft. Weiter stellte sich heraus, daß die in Wasserstoff erzeugten Kerne kürzere Zeit bestehen bleiben als die in Luft gebildeten; in Wasserstoff waren die Kerne bereits fünf Minuten nach dem Erhitzen verschwunden; die Kerne aber, welche nach der ersten Ausdehnungskondensation zurückgeblieben waren, blieben länger bestehen, als wenn keine Kondensation stattgefunden. War durch Erhitzen des Drahtes auf helle Gelbglut eine große Zahl von Kernen gebildet und wurde er dann einige Sekunden lang auf dunkle Rotglut erwärmt, so verschwanden die Kerne gänzlich.

Da ein Platindraht bekanntlich bei dunkler Rotglut positive Ionen ausstrahlt und bei höheren Temperaturen negative Korpuskeln, wurde der Einfluß eines elektrischen Feldes auf die Kondensationskerne des heißen Drahtes untersucht, indem man positive oder negative Potentiale von 2, 10, 40, 80 und 120 Volt erzeugte und eine Änderung in der Zahl und Größe der Kerne erwartete. Ein solches Ergebnis stellte sich jedoch nicht ein; die durch Erhitzen von Platindraht in Luft oder Wasserstoff erzeugten Kerne sind somit nicht elektrisch geladen.

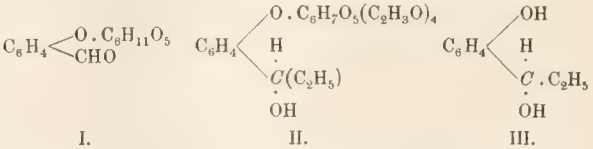
„Was diese Kerne wirklich sind, läßt sich mit absoluter Gewißheit nicht sagen"; daß sie Schmutz auf dem Drahte sind, ist sehr unwahrscheinlich, da ein Draht, der 13 Stunden lang rotglühend erhalten war, noch reichliche Kerne beim Erhitzen auf weniger als 200° gab.

Emil Fischer und Max Slimmer: Versuche über asymmetrische Synthese. (Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft 1903, 36. Jahrgang, S. 2575.)

Die Tatsache, daß optisch inaktive Stoffe auf rein chemischem Wege nur in inaktive Körper umgewandelt werden können, während die Pflanze aus Kohlensäure und Wasser direkt optisch aktive Stoffe, Kohlehydrate usw., erzeugt, ist von Herrn Emil Fischer darauf zurückgeführt worden, daß die Kohlensäure von den optisch aktiven, also asymmetrisch gebauten Bestandteilen des Chlorophyllkorns in den grünen Pflanzenteilen gebunden werde und der Aufbau des Zuckers aus ihr unter dem Einflusse der asymmetrischen Anordnung der zuckerbildenden Molekeln ebenfalls in asymmetrischem Sinne erfolge. Diese Annahme wird, wie schon früher (Rdsch. 1902, XVII, 517) dargelegt wurde, bestätigt durch die Beobachtung, daß der Aufbau kohlenstoffreicherer aus kohlenstoffärmeren Zuckerarten vermittelst der Cyanhydrinreaktion stets asymmetrisch verläuft.

Um nun diese Frage einer direkten Prüfung zu unterziehen, haben die Herren E. Fischer und M. Slimmer versucht, mit einer optisch aktiven, d. h. asymmetrischen Substanz einen zweiten Körper zu verbinden, welcher ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzt, also in optisch aktiver Form auftreten kann und sich leicht abspalten läßt. Zeigte dieser nach der Abspaltung ebenfalls optische Aktivität, so war damit die oben gestellte Frage beantwortet und die Annahme Herrn E. Fischers bewiesen.

Wie a. a. O. auseinandergesetzt wurde, gingen die Herren E. Fischer und M. Slimmer zu dem Ende vom Helicin (I), einer ätherartigen Verbindung des Salicylaldehyds mit Glukose, bzw. dessen Tetraacetylderivat aus. Sie lagerten an dieses Zinkäthyl an und erhielten durch Behandlung des Additionsprodukts mit kalter, verdünnter Salzsäure eine Verbindung der tetraacetylierten Glykose mit Oxyphenyläthylkarbinol (II), welcher ein asymmetrisches, in den Formeln durch schiefen Druck bezeichnetes Kohlenstoffatom enthält. Da dieser im Anschluß an die optisch aktive Glukosemolekel sich gebildet hatte, so war den obigen Erörterungen gemäß zu erwarten, daß er nach der Trennung von der Glukosemolekel (III) optisch aktiv sei.



I. II. III.

Tatsächlich zeigte der letztere die hohe spezifische Drehung von — 9,83°, wodurch das Problem der asymmetrischen Synthese gelöst schien.

Dieser Schluß hat sich nun bei weiterer Prüfung als nicht stichhaltig erwiesen. Der bei Spaltung des Glukosids erhaltene o-Oxyphenyläthylkarbinol ist nämlich kein einheitlicher Stoff, sondern ein Gemisch des inaktiven Karbinols mit einer höher siedenden, optisch stark aktiven Substanz unbekannter Art, an deren Bildung sich wahrscheinlich der Zuckerrest beteiligt. Beide Stoffe sind durch sorgfältige fraktionierte Destillation bei 0,3 mm Druck zu trennen. Auch Emulsin spaltet das Glukosid in Traubenzucker und den optisch völlig indifferenten Karbinol. Der Versuch einer asymmetrischen Synthese

ist also wie in anderen, so auch in diesem scheinbar so günstig liegenden Falle nicht gelungen. Immerhin aber dürfte das Problem auf einem ähnlichen Wege zu lösen sein. Bi.

Hans Molisch: Das Hervorspringen von Wassertropfen aus der Blattspitze von Colocasia nymphaefolia Kth. (Caladium nymphaefolium hort.) (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 381—390.)

Eine Reihe von Pflanzen haben bekanntlich die Eigenschaft, Wasser in flüssiger Form aus den Blättern auszuscheiden. Am deutlichsten ist die Erscheinung (Guttation) bei den Aroideen und unter diesen vorzüglich bei Colocasia antiquorum Schott wahrzunehmen. Schon Muntingh hat (1672) behauptet, daß diese Pflanze aus den jungen, noch aufgerollten Blättchen sogar das Wasser in einem feinen Strahle ausströmen lasse, eine Angabe, die von Musset (1865) dahin berichtigt wurde, daß die Blattspitze das Vermögen besitze, kleine Tröpfchen in rhythmischer Folge herauszuschleudern, so daß sie in einer Parabel zur Erde fliegen. Die Beobachtungen, die Herr Molisch an einer den Gartennamen Caladium nymphaefolium führenden, mutmaßlichen Varietät von Colocasia antiquorum Schott angestellt hat, bestätigen die unter anderen von Sachs angezweifelten Angaben von Musset durchaus.

Das Herausschleudern von Wassertröpfchen tritt für gewöhnlich nur an dem jüngsten, sich aus der Knospe hervorschiebenden Blatte auf, wenn es noch eingerollt und mit seiner Spitze mehr oder minder nach aufwärts gerichtet ist. „Derartige Blätter zeigen namentlich bei günstiger Temperatur des feuchtwarmen Gewächshauses das Hervorspringen der Wassertröpfchen in ausgezeichneter Weise. An regnerischen, trüben Tagen, wenn die Atmosphäre mit Wasserdampf gesättigt und die Transpiration auf ein Minimum reduziert ist, kann man das Springen der Tropfen Tag und Nacht ununterbrochen beobachten; an sonnigen Tagen unterbleibt hingegen die Guttation für gewöhnlich während des Tages, um knapp vor Sonnenuntergang oder nach demselben zu beginnen. Zunächst erscheinen die Tröpfchen in längeren Intervallen, dann immer schneller, schließlich so schnell, daß man kaum imstande ist, die fliegenden Tröpfchen zu zählen. Morgens, wenn die Sonne die Pflanze wieder trifft, verlangsamt sich das Tempo, und die Ausscheidung hört schließlich ganz auf. — Steht das Blatt mit seiner Spitze ziemlich vertikal oder schief gegen den Horizont, so fallen die geschleuderten Tröpfchen in parabolischem Bogen zur Erde. Zeigt das Blatt nahezu eine horizontale Lage und bleibt die Ausführungsöffnung der Blattspitze zufällig aufwärts, so fliegen die Tröpfchen nahezu 1 cm vertikal in die Höhe und dann zur Erde. Folgen die Tröpfchen rasch auf einander, so macht das ganze Schauspiel einen höchst überraschenden Eindruck, man glaubt einen Springbrunnen, eine Art lebende Fontäne zu sehen.“

Das noch zusammengerollte Blatt einer im feuchtwarmen Gewächshause (20 bis 30° C) im Beete kultivierten kräftigen Pflanze schleuderte in der Minute bis zu 163 Tröpfchen hervor. Über die Ursprungsstelle der Tröpfchen macht Herr Molisch folgende Angaben:

„Etwa 2 bis 3 mm von der äußersten Spitze des Blattes findet sich eine Längsfurche, eine Art Grube, die von einer wulstartigen Auftreibung seitlich umsäumt wird. Schon mit freiem Auge, noch besser mit einer Lupe, kann man eine bis vier verschieden große Öffnungen bemerken, die, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, großen Wasserspalten entsprechen. Neben diesen finden sich noch kleinere, die aber mit der Lupe noch nicht wahrgenommen werden können. Diese Wasserspalten stellen die Ausführungsöffnungen von großen Interzellularkanälen dar, die sich weit in den großen Mittelnerv und in den Randnerv hinein verfolgen lassen und die so weit sind, daß man ein Menschenhaar bequem hineinstecken kann. Die Kanäle stehen wieder mit den Gefäßbündeln in inniger Berührung.“ Aus diesen Grübchen (Wasserspalten) kommen die Tröpfchen hervor. „Der Grund, warum das Wasser in kurzen Zwischenräumen tröpfchenartig hervorspringt, liegt vielleicht darin, daß der Austritt der Flüssigkeit bei den kleinen Öffnungen der Wasserspalten einem großen, kapillaren Widerstand begegnet. Infolgedessen steigert sich unterhalb der Öffnung, unter gleichzeitiger Spannung der Kanalwände, der Druck bis zu einem gewissen Maximum. Endlich wird der Widerstand plötzlich überwunden und ein Tröpfchen mit solcher Kraft herausgepreßt, daß es eine Strecke weit fliegt. Mit dem plötzlichen Austritt des Tropfens läßt die Spannung im Innern der Kanäle wieder nach, der Druck muß erst wieder eine gewisse Größe erreichen, bis der kapillare Widerstand überwunden werden kann, und so geht das Spiel weiter fort. Hierzu kommt, daß die Umgebung der Grübchen infolge eines feinen Wachsüberzuges nicht oder schwer benetzbar ist und die Flüssigkeit sich nicht ausbreitet, sondern sofort eine für die Schleuderbewegung geeignete Form, nämlich Kugelgestalt annimmt.“

Die rasch dahinfliegenden Tröpfchen können einen Wasserstrahl vortäuschen, wodurch sich die Angabe Muntinghs erklärt. Doch kann, wie bereits Musset gezeigt hat, ein wirklicher Wasserstrahl künstlich erzeugt werden, wenn man das noch zusammengerollte Blatt zwischen den Fingern drückt. Das Wasser spritzt dann eine oder ein paar Sekunden lang wie aus einem mit feiner Öffnung versehenen Kautschukballon in Strahlen heraus.

Sobald die Blattspreite aufgerollt und flach ausgebreitet ist, werden die Tröpfchen nicht mehr von der Spitze weggeschleudert, sondern sie vereinigen sich zu einem großen Tropfen, der schließlich infolge seines Gewichtes abfällt. Verf. beobachtete in der Minute 27 bis 190 Tröpfchen. Vom 5. bis 13. Juli wurden aus der Spitze eines einzigen Blattes 1008 cm³, also mehr als 1 Liter Flüssigkeit ausgeschieden. In einer einzigen Nacht erreichte die Ausscheidung die enorme Höhe von 97 cm³.

„Diese ganz auffallend große Abscheidung von Wasser lehrt, daß die Erscheinung der Guttation im Vergleich zu anderen Gewächsen hier den höchsten Grad der Vollendung erreicht hat. Erwägt man, daß die abgetropfte Flüssigkeit nur wenig mineralische Stoffe enthält, daß also die mit dem Bodenwasser aufgenommenen Mineralsalze größtenteils zurückgehalten werden, so können wir Duchartre nur beipflichten, wenn er die Guttation eine Art flüssiger Transpiration (une transpiration liquide nocturne) nennt, welche die gewöhnliche, bei Tag sich abspielende gasförmige Transpiration zu ersetzen hat.“

F. M.

W. Benecke und **S. Keutner:** Über stickstoffbindende Bakterien aus der Ostsee. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1903, Bd. XXI, S. 333 bis 346.)

Seit längerer Zeit weiß man, daß im Erdboden Bakterien vorkommen, die die Eigenschaft haben, elementaren Stickstoff zu assimilieren. Die Verff. haben nun festgestellt, daß sich solche Organismen auch im Meere finden. Die Untersuchungen bezogen sich auf den westlichen Teil der Ostsee. Es wurden Kulturen angesetzt in stickstofffreien Nährlösungen; als Nährsalze dienten Dikaliphosphat und Magnesiumsulfat, als Kohlenstoffquelle Mannit oder Dextrose, als Lösungsmittel reines, filtriertes Ostseewasser. Zu einigen Kulturen, durch die der Einfluß einer geringen Menge anfänglich zugegebenen gebundenen Stickstoffs studiert werden sollte, wurden einige Milligramm Ammonsulfat zugefügt. Als Impfmaterial verwendeten die Verfasser teils größere oder kleinere Mengen von Schlick oder Mudd, der verschiedenen Stellen des Meeresgrundes der Kieler Föhrde

entstammte, teils je eine Platinöse voll Plankton, das etwa $^1/_2$ m unter der Wasseroberfläche möglichst weit draußen auf freier See bei Nordwind gefischt worden war.

In allen so gewonnenen Kulturen entwickelte sich über kurz oder lang ein reiches Bakterienleben, das lebhafte Gärung (Buttersäure) im Gefolge hatte. Die Gärung war um so kräftiger, je höher die Nährlösung in den Gefäßen stand; sie ging ferner in den Dextrosekulturen viel lebhafter vor sich als in den Mannitkulturen und war auch in Schlickkulturen kräftiger als in Planktonkulturen. Da die Kulturen, abgesehen von den wenigen Fällen, in denen mit reichlichen Mengen von Schlick geimpft worden oder anfänglich Ammonsulfat in kleinen Dosen zugesetzt war, höchstens spurenweise Stickstoffverbindungen führten, ließ sich aus dem geschilderten Kulturverlauf schon mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit folgern, daß auch im Meere Stickstoffbindung durch Bakterien stattfindet. Dies Ergebnis wurde durch die chemische Analyse bestätigt, welche zeigte, daß tatsächlich in den Kulturen eine Stickstoffbindung stattgefunden hatte.

Impfversuche mit Gartenerde, die in die beschriebenen Nährlösungen eingeführt wurde, lehrten, daß die stickstoffbindenden Landbakterien auch im Ostseewasser wirksam sein können, und umgekehrt konnte durch Impfung von Süßwasserlösungen mit Meeresschlick gezeigt werden, daß die Ostseebakterien auch ohne Seewasser ihrem Geschäft obliegen können. In Übereinstimmung damit ergab die mikroskopische Untersuchung der Kulturen, daß die beiden Landformen, für die bis jetzt (abgesehen von den Knöllchenbakterien der Leguminosen) die Fähigkeit der Stickstoffbindung nachgewiesen ist, nämlich das anaerobe Clostridium Pastorianum Winogradsky und der aerobe Azotobacter chroococcum Beyerinck im Ostseewasser vorhanden sind, meistens miteinander vergesellschaftet und untermischt mit einer bunten Schar anderer Bakterien. In Planktonkulturen scheint Clostridium Pastorianum fehlen zu können. Noch ein anderes Clostridium, daß die Verff. wegen seiner bedeutenden Größe C. giganteum nennen, fand sich in den Kulturen; über seine Fähigkeit, freien Stickstoff zu binden, liegen aber noch keine Versuche vor. Von anderen Begleitbakterien des Clostridium Pastorianum beschreiben die Verfasser einen aeroben Bacillus und ein Paraplektrum, das die für die Clostridien charakteristische Granulose-Reaktion (Bläuung mit Jod) zeigte. Daß Clostridium Pastorianum tatsächlich den Stickstoff fixierte, zeigte die Analyse einer Mischkultur dieses Mikroben und des erwähnten Bacillus. Die Entwickelung beider Bakterien erfolgte allerdings erst nach Zusatz von etwas (5 mg) Ammonsulfat. Hierdurch erhielt anscheinend der Bacillus die nötigen Wachstumsbedingungen, darauf entwickelte sich auch das Clostridium (das als anaerober Organismus nur in Gegenwart einer aeroben Form, die ihn vor dem Sauerstoff schützt, gedeihen kann); zugleich trat Gärung ein. Als nach 14 Tagen der Versuch beendigt wurde, fand sich, daß der Bacillus inzwischen stark vom Clostridium zurückgedrängt worden war. Die Analyse ergab einen Gewinn von 4 mg Stickstoff in 100 cm^3.

Was den Azotobacter anbetrifft, so weisen die Verfasser auf dessen große Ähnlichkeit mit Cyanophyceen hin, eine Ähnlichkeit, die im Zusammenhang mit der immer wieder auftauchenden Behauptung, daß auch Cyanophyceen freien Stickstoff binden können, Beachtung verdiene. Neben dem typischen Azotobacter wurden, zumal in Planktonkulturen, eine Anzahl anderer, ihm nahe verwandter Formen beobachtet. F. M.

Literarisches.

R. Brauns: Das Mineralreich. 1. Lieferung. (Stuttgart 1903, Fritz Lehmann.)

In einem vorzüglich ausgestatteten Tafelwerk von etwa 30 Lieferungen will der Verf., der bekannte Professor der Mineralogie in Gießen, allen denen, die sich für die mannigfachen Formen der Mineralwelt interessieren, ein möglichst richtiges und naturgetreues Bild derselben geben. Ein allgemein verständlicher Text soll die Tafeln begleiten. Auf 73 kolorierten Tafeln werden die wichtigsten Mineralien in natürlicher Form, Farbe und Größe abgebildet, dazu kommen 14 Lichtdrucktafeln und viele Textabbildungen.

Dem Ganzen wird ein allgemeiner Teil vorausgehen, der das Wichtigste über die Form und die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien bringt. Der spezielle Teil nimmt besondere Rücksicht auf ihre Verwendung und auf die Rolle, die sie in der Natur spielen. Er behandelt die Erze und ihre Abkömmlinge, die Edelsteine und ihre Verwandte, die gesteinsbildenden Mineralien und die, die wir im täglichen Leben benutzen.

Die vorliegende erste Lieferung, der eine Reihe vorzüglich wiedergegebener Tafeln von Gold und Platin, Topas, Turmalin, der Gemma Augustea und von Rauchtopas beigegeben sind, bringt in kurzer, verständlicher Weise die einleitenden Definitionen, die zum Verständnis des Ganzen dienen.

Ref. behält sich eine ausführliche Besprechung des Werkes nach seinem Abschluß vor. Heute jedoch schon kann man sein Urteil dahin abgeben, daß in dem Braunsschen Werke ein populäres Prachtwerk von hervorragender Bedeutung erscheinen wird. A. Klautzsch.

Hugo de Vries: Die Mutationstheorie. Band II: Elementare Bastardlehre. 8°. 752 S. Mit Figuren im Text und 4 farbigen Tafeln. (Leipzig 1903, Veit & Co.)

(Schluß.)

Die zweite Gruppe von Beispielen für Mendels Regeln befaßt sich mit etwas abweichenden Fällen, nämlich den Kreuzungen zwischen sog. Halb- und sog. Mittelrassen. Es sind das „inkonstante Varietäten, welche ihre erhebliche Variabilität dem Antagonismus zweier innerer Eigenschaften verdanken“. An demselben Orte und zur selben Zeit können sich diese beiden nicht äußern, da sie einander ausschließen. Derselbe Fleck einer Blütenkrone kann nicht gleichzeitig weiß und schwarz sein. Die beiden Eigenschaften sind somit vikariierend. Sie vererben sich in der Fortpflanzung so, daß „die Rasse sich innerhalb der von diesem Antagonismus gestellten weiten Grenzen gleich bleibt“. Meistens handelt es sich dabei um den Gegensatz eines normalen und eines abnormalen Kennzeichens (bunte Blätter, gefüllte Blüten und andere gärtnerisch wertvolle, zu Rassen gewordene Monstrositäten). Während das bisher zur Definition Gesagte (näheres siehe in Bd. I von de Vries' Werk) für Halb- und Mittelrassen gilt, unterscheiden sich nun diese beiden nicht etwa durch den Besitz verschiedener elementarer Eigenschaften — „sie haben jedesmal von diesen gleich viele und genau dieselben“ — aber die differierende Eigenschaft ist in der Halbrasse „semilatent“, äußert sich nur selten, in wenigen Exemplaren auf jedes Hundert, während sie in der Mittelrasse aktiv und ebenbürtig neben der Eigenschaft steht, neben der sie in der Halbrasse nur ganz untergeordnet liegt. So ist z. B. eine Monstrosität in der Halbrasse unter einer bestimmten Individuenzahl nur selten neben der herrschenden normalen Bildung vertreten, in der Mittelrasse dagegen sind normale und abnormale Bildung etwa gleich häufig. — Die Lehre von den Merkmalspaaren findet bei Kreuzung solcher Rassen untereinander also keine Anwendung. Ihre Kreuzung bietet aber die Gelegenheit, das Verhalten einer Eigenschaft in zwei verschiedenen Zuständen zu untersuchen, nämlich als semilatente und als aktive. Das ist der einfachste Fall einer Kreuzung, der denkbar ist. Eine solche liegt wirklich vor, da die zwei Rassen ja völlig getrennt sind und nicht durch Kultur oder Zuchtwahl in einander übergehen. Nur durch Mutation, also seltenen Zufall, wäre das möglich. Trotz

der Einfachheit der Erscheinung ist nun die Lösung der Aufgabe sehr schwierig. Denn einer einzelnen Pflanze kann man natürlich gar nicht ansehen, zu welcher Rasse sie gehört. Nur ihre Abstammung entscheidet, die Erbzahlen allein geben das Wesen der Halb- oder Mittelrasse an. Auf außerordentlich mühsamem Wege müssen die Rassen isoliert werden. Sicher ist übrigens für die Ausbildung der einen oder anderen Rasse die Lebenslage nicht ohne Einfluß. Die Ergebnisse der Kreuzungen zwischen Halb- und Mittelrassen sind nun etwa folgende; 1. Der Bastard ist morphologisch keine Mittelbildung; 2. auch physiologisch hält er nicht die Mitte, denn der Mittelwert der Erbzahlen beider Rassen ist nicht die Erbzahl der Bastarde, sondern diese nähert sich bedeutend der der Halbrasse; 3. die Bastarde können sich bei reiner Fortpflanzung spalten. Aus ihren Nachkommen lassen sich die Halbrassen und die Mittelrassen isolieren, d. h. es gelten hier die Mendelschen Gesetze. Auch hier ist die erste Generation einförmig, das phylogenetisch ältere Merkmal dominiert, die zweite Generation enthält Individuen beider Rassen nebst Bastarden, und zwar im Verhältnis 1 : 1 : 2.

Die gegebenen Beispiele für die Mendelschen Regeln werden nun mit den von Herrn de Vries früher (Bd. I) unterschiedenen Weisen der Entstehung der Arten in Parallele gestellt. Dort nahm er progressive, retrogressive und degressive Artbildung an. Die retrogressive zeichnet sich dadurch aus, daß sie durch das Latentwerden vorhandener Eigenschaften zustande kommt. Nun sind aber gerade die typischen Fälle Mendelscher Bastardierungen die, in denen die fragliche Eigenschaft in dem einen Elter latent, in dem anderen aktiv ist. Dabei ist das aktive Merkmal dominierend über das latente.

Anders verhält sich die zweite oben behandelte Gruppe, die Kreuzungen stark variabler Rassen enthielt. Bei ihnen handelt es sich gerade um die Aktivierung latenter bzw. semilatenter Eigenschaften, und das entspricht Herrn de Vries' Definition von den degressiven Artbildungen. — Somit folgen sowohl die durch retrogressive wie durch degressive Artbildung entstandenen Eigenschaften den Mendelschen Gesetzen. Dieselbe Eigenschaft ist in beiden Fällen in den Eltern vorhanden, aber in verschiedenem Zustande.

III. Die Mutationskreuzungen. „Ebensowenig wie alle Artbildung eine retrogressive oder degressive ist, ebensowenig spalten sich alle Bastarde oder alle Eigenschaften der Bastarde in den Nachkommen." Vielmehr steht diesen inkonstanten eine beträchtliche Gruppe konstanter Eigenschaften gegenüber, „welche von den Nachkommen der Hybriden unverändert ererbt wurden, welche also von Generation zu Generation mit demselben Typus übertragen wurden, den sie in den unmittelbar aus der Kreuzung hervorgegangenen Individuen hatten".

Zu den beiden Arten von Bastardierungen, von denen im vorhergehenden gehandelt wurde, sind nun aber noch die Mutationskreuzungen zu stellen. Im Anschluß an seine Theorie der Mutation in Band I bezeichnet Herr de Vries als solche „die hybriden Verbindungen zweier Typen, deren einer augenblicklich mutabel ist und den anderen mehr oder weniger regelmäßig hervorbringt". Unter diesen sind die Kreuzungen zwischen einer reinen Art und einem ihrer Abkömmlinge monohybride im reinsten Sinne des Wortes (s. o.). Die künstlichen Verbindungen zweier Abkömmlinge aber sind als dihybride zu bezeichnen. Hier umfaßt nun meist im Gegensatz zu den Mendelschen Hybriden schon die erste Generation zwei Typen bei den monohybriden, und zwar die zwei elterlichen Formen, unter den dihybriden aber drei, indem noch der großmütterliche Typus der reinen Art dazu kommt. Jeder der gewonnenen Bastardtypen zeigt sich in seinen Nachkommen konstant. Somit sind diese Bastarde darin den Mendelschen gerade entgegengesetzt, daß ihre Nachkommen konstant, sie selbst aber inkonstant sind. Dabei ist jedoch das numerische Verhältnis in dieser ersten Generation weder konstant noch wie bei Mendel von einfachen Gesetzen beherrscht. Erbzahl wird wieder die Anzahl der Exemplare, welche den Typus einer Art oder Varietät bei einer Kreuzung zur Schau tragen, genannt (s. o.).

Herrn de Vries dienten als Beispiele für diese Kreuzungen natürlich die ursprünglichen Objekte seiner Mutationslehre, die Oenothera Lamarckiana und ihre Abkömmlinge lata und nanella (vgl. Bd. I). Es hat sich nun ergeben, daß die Erbzahl der O. lata unabhängig ist von der Natur des Vaters, wenn nur dieser O. Lamarckiana oder ein Abkömmling davon ist. Die Erbzahlen der O. nanella sind etwa dieselben wie bei lata. Des weiteren haben aber de Vries' Versuche ergeben, daß diese Erbzahlen nicht konstante Größen, sondern an sich variabel und von der Lebenslage abhängig sind. So macht sich mit Sicherheit ein Einfluß der individuellen Kraft der männlichen und weiblichen Keimzellen bemerkbar, wenn sie zusammengebracht werden (vgl. oben „goneokline Bastarde"). Auf Grund dieser Tatsache, deren nähere Untersuchung indes noch aussteht, können experimentell die Erbzahlen geändert werden. Neben der individuellen Kraft kommen aber offenbar auch die Ernährungsverhältnisse während der Kreuzung in Betracht. Denn bei der Kreuzung von O. Lamarckiana und nanella ergab sich z. B., daß je kräftiger und samenreicher die einzelne Frucht, desto größer auch im Mittel ihr Gehalt an Nanellakeimlingen war.

Bei den Betrachtungen über Mutation selbst hatte sich ergeben, „daß neue elementare Eigenschaften nicht auch sichtbar zu werden brauchen, sobald sie im Innern der Pflanze zuerst hervorgebracht werden". Vielmehr war angenommen worden, daß die neue Eigenschaft zuerst „im mutablen Zustande" da sei, um daraus in der Mutation aktiv zu werden. Also ist hier gerade das anfängliche getrennte Auftreten der elementaren Eigenschaften ein Beweis für ihre selbständige Existenz und somit für die Mutationstheorie.

IV. Die unisexuellen Kreuzungen. Es ist klar, „daß der einfachste Fall einer Kreuzung auf dem Gebiet der Mutabilität derjenige ist, in welchem eine neue Art mit ihrer Mutterart verbunden wird. Der ganze Unterschied zwischen den beiden Eltern reduziert sich dann auf die eine betreffende elementare Eigenschaft. Diese fehlt der älteren Art und ist nur in der jüngeren anwesend. Um den Fall aber in vollster Einfachheit vor sich zu haben, muß man nicht Kreuzungen innerhalb einer Mutationsperiode vornehmen, wie die im vorigen Abschnitt behandelten. Denn in jener Periode besitzt die Mutterart die fraglichen neuen Eigenschaften bereits im mutablen Zustande. Man müßte die Mutterart von einem Standorte hernehmen, wo sie sich nicht im Zustande der Mutation befindet". Von einem seiner beiden Eltern, und zwar dem jüngsten muß dann der Bastard eine ihm neue Eigenschaft erben. Während also, legt man alle Eigenschaften der Eltern paarweis zusammen, jede des Vaters eine gleichnamige in der Mutter findet, ist das für die eine nicht der Fall. Sie liegt im Bastard ungepaart. Diesen gewiß häufigen Fall hat man mit Macfarlane als „unisexuelle" Vererbung zu bezeichnen. Sie dürfte bei den Kreuzungen zwischen Arten und scharf geschiedenen Unterarten sich zahlreich finden. Mit Rücksicht auf sie läßt sich nun sagen, daß solche von einem elterlichen Teile herrührenden Charaktere sich vererben, aber in der Regel nur zur Hälfte reduziert sichtbar werden. In den weiteren Generationen äußern sich dann solche Eigenschaften in derselben Weise wie in der ersten. Falls also zwischen den Eltern als Differenz nur ungepaarte Charaktere vorliegen, so entstehen die oben erwähnten konstanten Bastardrassen. Im gleichen Sinne, aber in komplizierteren Verwandtschaftsverhältnissen angestellte Kreuzungen haben weiter gezeigt, daß die Aussicht auf eine einförmige Bastardgeneration mit abnehmender Verwandtschaft größer wird.

V. Anwendung der Bastardlehre auf die Lehre von der Entstehung der Arten. Früher genügte dem Botaniker oft die Auffindung einer zwischen zwei bekannten Formen wachsenden Zwischenform für die Annahme ihrer Bastardnatur. Aber bei der fortschreitenden Kenntnis erleiden die Ansichten über die mutmaßliche Bastardnatur fremdartiger Erscheinungen bedeutende Einschränkungen. Immer mehr sehen wir hier Gesetzmäßigkeit herrschen; scheint diese uns zu fehlen, so sind oft wenigstens begründete Analogieschlüsse möglich. Die Hauptfrage bei der Erklärung fremdartiger Eigenschaften wird immer sein müssen: Mutation oder Kreuzung? Darüber kann nur sorgfältige Beobachtung aufklären.

Da die durch Kreuzung entstandenen neuen Typen in manchen Fällen konstante Rassen liefern, so kann also sicher auf diesem Wege eine neue Art entstehen. Bei wildwachsenden Formen ist sicher der Nachweis immer außerordentlich erschwert. Dennoch wissen wir, daß in gewissen Gattungen (Rubus, Mentha, Tulipa u. a.) auch im Freien die Kreuzung großen Einfluß auf die reiche Artbildung gehabt hat. Ein sicher bekanntes Beispiel, in dem Kreuzung zwischen zwei Arten einer Gattung zur Bildung einer neuen geführt hat, ist Rhododendron intermedium, eine Mittelbildung zwischen ferrugineum und hirsutum.

Da nun in einer Mutationsperiode vielfache Kreuzungen zwischen den neuen Arten und ihrer Mutterart stattfinden müssen, so könnte man befürchten, daß diese die Differenzen wieder ausgleichen und so ein Verschwinden der neuen Typen bewirken könnten. Herr de Vries setzt aber die Mutation bereits vor den Moment der Befruchtung und sieht jede sichtbare Mutation als Bastard zwischen einer mutierten und einer nicht mutierten Sexualzelle an. Nach den früheren Ergebnissen müssen dabei etwa ein Viertel der mutierten Sexualzellen zu einer sichtbaren Mutation führen. Aber wenn auch nur ein Viertel der mutierten Zellen zu wirklichen Mutationen führt, so verschwindet der Verlust durch Kreuzungen bei dem Vorgang völlig gegenüber dem weit größeren an Blütenstaub, der alljährlich stattfindet.

Die folgenden Teile dieses Abschnittes enthalten viel Problematisches und seien hier übergangen, bezüglich der dort auch behandelten Anomalien und ihrer Periodizität sei auf das Referat der aus de Vries' Schule stammenden Arbeit von T. Tammes in Rdsch. 1903, XVIII, 462 verwiesen.

VI. Die Beziehungen der Mutationslehre zu anderen Disziplinen. Hier untersucht nun Herr de Vries, „ob die Sätze von der Entstehung der Arten durch Mutation und von dem Aufbau der erblichen Eigenschaften aus elementaren Einheiten im Einklang sind mit den theoretischen Ansichten, zu denen einerseits die systematische Wissenschaft und anderseits die Entwickelungsgeschichte der Organismen auf anderen Wegen gelangt sind". Dazu sind die in Band I gewonnenen Erfahrungen über die Modalitäten der Artbildung in Verbindung mit den Ergebnissen der Bastardlehre noch einmal kurz darzustellen.

Die Höhe der Differenzierung zeigt sich zunächst als bedingt von der Anzahl der elementaren Eigenschaften. Jede neu hinzugekommene Einheit bezeichnet einen Schritt in der fortschreitenden Differenzierung. Sichtbare Unterschiede in der Organisationshöhe bilden für uns aber erst Gruppen von Einheiten. Die einzelnen Schritte bezeichnet man als Mutationen, und zwar ihres Charakters wegen als progressive. Nun braucht nicht jede neue Eigenschaft gleich bei ihrer Entstehung sichtbar zu werden. Denn zunächst handelt es sich um die inneren Anlagen, die sie bedingen. Die Bildung dieser Anlage wird deshalb Prämutation genannt. Sie ist hypothetischer Natur, die Mutation selbst empirischer. Ebenso wie durch progressive Mutation eine Eigenschaft aus dem latenten Zustande aktiv werden kann, kann umgekehrt auch Rückkehr in den latenten Zustand erfolgen (retrogressive Mutation). Zwischenstufe kann unter Umständen die bei den Halbrassen erwähnte Semilatenz sein, der man den nur graduell verschiedenen Zustand der Semiaktivität bei den Mittelrassen anreihen könnte.

Jede Mutation, d. h. jede Umlagerung einer inneren Eigenschaft oder Zustandsänderung der Anlage kann nur stoßweise erfolgen. Alle nicht retro- und progressiven Mutationen bezeichnet Herr de Vries als degressive.

Den progressiven Mutationen entsprechen nun deutlich die oben sog. unisexuellen Kreuzungen, den retrogressiven und degressiven dagegen die Mendelschen Kreuzungen. Bei den Mendelschen liegt Latenz oder Semilatenz von Eigenschaften vor, bei unisexuellen aber einseitiges Fehlen der inneren Anlagen.

Nun gibt es aber einen prinzipiellen Unterschied zwischen den älteren und den jüngeren Eigenschaften. Die Mannigfaltigkeit der Formen kommt durch Umprägung vorhandener Eigenschaften bzw. Zustandsänderung zustande, der Fortschritt der Organisation aber beruht auf dem Auftreten wirklich neuer elementarer Eigenschaften. Und in der Bildung neuer oder Umprägung vorhandener Eigenschaften liegt gleichzeitig der gesuchte Gegensatz zwischen älteren und jüngeren Merkmalen; er entspricht zudem dem Unterschiede am besten, den die Systematiker zwischen Art und Varietät zu machen suchen. Jede durch Neubildung einer inneren Anlage entstandene Form sollte als Art, jede durch Umprägung einer vorhandenen Anlage hervorgebrachte als Varietät aufgefaßt werden.

Es ist ferner üblich gewesen, sich gegenseitig leicht befruchtende Formen, die auch bei normalem Samenertrag fruchtbare Bastarde bilden, als Varietäten der gleichen Art aufzufassen. Ist dagegen die Verbindung nur mit herabgesetzter Fertilität zu erreichen und sind auch die Bastarde von geringerer Fruchtbarkeit als die Eltern, so sieht man die Formen als spezifisch getrennt an. Nun haben aber die Mendelschen Bastarde im allgemeinen dieselbe Fruchtbarkeit wie ihre Stammeltern, und diese nimmt erst bei den unisexuellen Verbindungen mit abnehmender Verwandtschaft ab.

Damit haben wir auch in Rücksicht auf die Fertilität die Parallele zu den eben gegebenen Sätzen. Doch ist stets die Einschränkung zu machen, daß das Gesagte zunächst nur für Monohybriden gilt; außerdem aber, daß der Unterschied zwischen Varietät und Art kein prinzipieller ist, sondern daß die Varietäten nur kleine Arten sind, ihre Trennung zwar nötig, aber konventionell bleibt. Erwünscht erscheint allerdings eine praktische Definition, die uns von Kreuzungsversuchen unabhängig macht. Meist gründet eine solche sich für die Arten auf das Fehlen von Übergängen. Das ist falsch, denn erstens pflegen gerade die besten Varietäten nicht durch Übergänge mit der Mutterart verbunden zu sein, und zweitens kann die sog. transgressive Variabilität (Bd. I) vorhandene Grenzen verwischen. Ihre Auffindung muß in solchen Fällen gefordert werden. Da indes die Systematik schon länger wirkt als die Bastardlehre, zudem auch die Anforderungen, die an sie als beschreibende Wissenschaft gestellt werden, andere sind als die Frage nach der wirklichen Verwandtschaft, so muß zugegeben werden, daß sich in ungezwungener Weise die Erfahrungen der Systematik nicht mit denen der Bastardlehre vereinigen lassen. Das war der Grund, aus dem auch Nägeli systematische und sexuelle Verwandtschaft unterschied, deren Parallelismus man jetzt dahin zusammenfassen kann, daß die Fruchtbarkeit der Kreuzungen um so mehr abnimmt, als die Anzahl der Differenzpunkte wächst.

Im Bereiche dieses Artproblems sei noch darauf hingewiesen, daß die Mutationstheorie sich zur Erklärung der Anpassungen weit besser eignet als die bisherige Selektionslehre. Die von dieser geforderte fluktuierende Variabilität (s. o.) ist durch die Mutation zu ersetzen.

Denn jene ist in ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt und nur linear, während die Erklärung der Anpassungen eine unbegrenzte Veränderlichkeit verlangt. Noch bei Darwin hatte übrigens der Kampf ums Dasein aus einer planlosen Variabilität zu wählen. Und eine solche kann die Mutationstheorie in der Tat als Beobachtungstatsache verwenden. Auch der gleichfalls der herrschenden Selektionslehre (aber nicht auch Darwin selbst) vorzuhaltende Einwand, daß die ersten kleinen Anfänge neuer Merkmale der natürlichen Auslese kein Zuchtmaterial bieten, wird von der Mutationslehre überwunden, für die es jene langsamen Übergänge nicht gibt. Das gleiche gilt von dem Faktum, daß die Selektionslehre die unnützen oder schädlichen Eigenschaften nicht zu erklären vermag.

Der Schwerpunkt aller Einwände gegen die Selektionslehre scheint Herrn de Vries aber in der sog. biochronischen Gleichung zum Ausdruck zu kommen. Während die genannte Lehre fast unendliche Zeiten für die Entwickelung der Organismen fordert, genügt für die Mutationstheorie die von der Geologie zur Verfügung gestellte Zeit. „Haben die Vorfahren unserer Oenothera Lamarckiana, von Anfang an, im Mittel in jedesmal 4000 Jahren auch nur eine Mutation durchlebt, welche sie um je eine einzige Eigenschaft reicher gemacht hat, so kann der Bau unserer Pflanze doch schon 6000 Charaktere aufweisen.“ Denn man kann jetzt die Dauer des Lebens auf der Erde auf etwa 24 Mill. Jahre annehmen (Lord Kelvin). Die Mutationsperioden dürften sich in einigen wenigen Jahrtausenden folgen. Die Zahl der elementaren Eigenschaften braucht gar nicht so unendlich zu sein, denn schon die Pangenesislehre hat uns gezeigt, daß vorzüglich ihre Gruppierung und Verbindung die Mannigfaltigkeit der Formen zeitigt.

Die genannten Erwägungen faßt Herr de Vries dahin zusammen, daß das Produkt aus der Anzahl der elementaren Eigenschaften und dem mittleren Zeitintervall der Mutationen als biologische Zeit zu bezeichnen ist. Oder die Mutationen $= M$, die Intervalle $= L$ und die biologische Zeit $= BZ$ gesetzt: $M \times L = BZ$ (biochronische Gleichung). Tobler.

G. Pizzighelli: Handbuch der Photographie. Dritte verb. Auflage bearbeitet von Curt Mischewski. Band II: Die photographischen Prozesse. 8°. XII. 539 S. (Halle a. S. 1903, Wilh. Knapp.)

Das vorliegende Werk, von dem jetzt der zweite Band erschienen ist, hat durch die Bearbeitung Mischewskis wesentlich an Inhalt gewonnen. Einzelne Kapitel, wie z. B. das über Chemie der Entwickler, sind ausgebaut und so eingehend behandelt, daß auch der Laie großen Vorteil aus diesen rein theoretischen Betrachtungen für seine praktischen Arbeiten ziehen kann. Während die zweite Auflage des großen Pizzighellischen Handbuches noch andere neben den Gelatinetrockenplattenverfahren behandelte, ist jetzt der zweite Band ausschließlich letzteren und dem Positivprozeß gewidmet. Daß der Auseinandersetzung über die einzelnen Kopierverfahren eine kurze Beschreibung der photomechanischen Methoden vorausgeht, ist bei der stetig wachsenden Bedeutung der Reproduktionstechnik für die gesamte Industrie besonders zu erwähnen. Auch die Platinverfahren, deren Ausbildung wir Pizzighelli verdanken, sind eingehend besprochen. Einen großen Wert erhält das Werk durch die Darlegungen über die Bestimmung der Belichtungsdauer, die wohl auf den ersten Blick recht ausgedehnt erscheinen, aber bei gründlichem Studium dank der erschöpfenden Behandlung eine reiche Anwendung auf die Praxis ermöglichen. Das Werk, dessen Ausstattung dem Rufe des bekannten Knappschen Verlages auf das beste entspricht, ist dem Laien wie dem Fortgeschrittenen in der photographischen Wissenschaft wärmstens empfohlen. H. H.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Kassel 1903.

(Schluß.)

Abteilung 14: Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie

1. Sitzung. Montag, den 21. September, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr Geh. Rat Waldeyer (Berlin). 1. Herr v. Frey (Würzburg): „Über den laugigen und metallischen Geruch.“ Wie Vortragender nachgewiesen, kommt die Empfindung des Laugenhaften — die sonst entsteht, wenn stark verdünnte Lauge mit dem Zungengrund in Berührung gerät — nicht zustande, wenn die Nasenhöhle verschlossen wird. Ganz analog gestalten sich die Verhältnisse bei Metallsalzlösungen für die spezifisch metallische Komponente der Geschmacksempfindung. — 2. Herr v. Frey: „Dehnungsversuche an gelähmten Muskeln.“ — 3. Herr B. Henneberg (Gießen): „Rückbildungsvorgänge am graviden Säugetieruterus.“ — 4. Herr F. B. Hofmann (Leipzig): „Über scheinbare Hemmungen am Nervmuskelpräparate.“ Zur Erklärung der Beobachtungen Wedenskys über den Einfluß der Reizfrequenz auf den Tetanusverlauf: rasches Absinken des Tetanus bei Vermehrung, Ansteigen desselben bei darauffolgender Herabsetzung der Reizfrequenz, sind die Vorgänge der Ermüdung und Erholung des gereizten Nervenendorgans zu berücksichtigen. Wie nach jeder Muskelkontraktion (Kronecker), so wird auch hier im Laufe der Ermüdung das Stadium herabgesetzter Leistungsfähigkeit immer länger, das Präparat erholt sich immer langsamer. Um weiterhin die merkwürdige Beobachtung zu erklären, daß der Tetanus bei starken, frequenten Reizungen anscheinend ganz verschwindet, um bei Abschwächung der Reize oder bei Verminderung der Reizfrequenz sofort wieder aufzutreten, muß man bedenken, daß im Nervmuskelpräparat neben der Leistungsfähigkeit auch das Leitungsvermögen nach jeder Kontraktion herabgesetzt wird. So wäre es möglich, daß in einem vorgeschrittenen Ermüdungsstadium und bei hohen Reizfrequenzen die Erregungswellen überhaupt nicht mehr bis an die Muskelfasern selbst gelangen; dann kann sich der Muskel trotz fortdauernder Reizung der Nerven erholen. — 5. Herr P. Jensen (Breslau): „Über die Blutversorgung des Gehirns.“ Wie Untersuchungen des Vortragenden zeigen, steht die Blutversorgung des Gehirns, wenn man die Menge des Blutes, die das Gehirn im Vergleich zu anderen Organen in der Zeiteinheit erhält, berücksichtigt, zwischen derjenigen der Niere und derjenigen der Schilddrüse. Was den Einfluß des Nervensystems auf die Gehirngefäße anlangt, konnte Vortragender nachweisen, daß der Sympathikus des Kaninchens sicher Vasomotoren führt.

2. Sitzung. Dienstag, den 22. September, vormittags. Vorsitzender: Herr Geh. Rat Hensen (Kiel). 1. Herr F. V. Schulz (Jena): „Über die Goldzahl und ihre Verwertbarkeit.“ Vortragender demonstriert, wie die Bestimmung der Goldzahl (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 33) ausgeführt wird, und bespricht einige Tatsachen, die damit zusammenhängen. Nicht nur zur Charakterisierung der Eiweißstoffe kann die Bestimmung der Goldzahl dienen, sondern auch zum qualitativen Nachweis von Eiweiß, sowie, wenn die Goldzahl eines vorliegenden Eiweißstoffes bekannt ist, auch für annähernde quantitative Dosierung. Vermittelst der Zsigmondyschen Goldlösung läßt sich der Nachweis von Eiweiß im Urin leicht und elegant ausführen. Vielleicht erhält die Bestimmung der Goldzahl gerade dadurch praktischen Wert, daß sie auch zum Nachweis von Kolloiden dienen kann, die der Prüfung mit den gewöhnlichen Eiweißreagenzien entgehen. Diskussion: Hering. — 2. Herr E. Overton (Würzburg): „Über die Unentbehrlichkeit der Natriumionen für die Tätigkeit des zentralen und peripheren Nervensystems.“ Durch frühere Versuche des Vortragenden war festgestellt worden, daß die Natriumionen nicht nur für den Kontraktionsakt, sondern auch für die Errregungsleitung durch die Muskelsubstanz unbedingt erforderlich sind. Weitere Untersuchungen des Vortragenden an Fröschen zeigten, daß für die Erregungsleitung durch die Nerven wie für das Zentralnervensystem dieselben Verhältnisse vorliegen. Diskussion: Friedenthal. —

3. Herr Verworn (Göttingen) berichtet über die Versuche der Herren v. Baeyer, Winterstein, Fröhlich und Bondy über das Verhalten des Sauerstoffs im zentralen und peripheren Nervensystem. Über die Bedingungen der Aufnahme und Abgabe des Sauerstoffs in den Zentren sind systematische Versuche ausgeführt worden. Es hat sich dabei herausgestellt, daß größere Vorräte von Sauerstoff in den Zentren enthalten sind, die geleert werden können einerseits durch angestrengte Arbeit, anderseits durch Aufhebung des Partialdruckes in der Umgebung. Narkose verhindert die Wiederfüllung der erschöpften Zentren mit Sauerstoff. Die Kälte befördert die Füllung des Vorratsdepots, so daß ein Frosch in der Kälte mehr Sauerstoff aufspeichert als bei höherer Temperatur. Die gleichen Verhältnisse wurden am Nerven gefunden. Der Nerv ist in reinem Stickstoff erstickbar. Die Erholung erfolgt ungemein schnell im Verhältnis zu der mehrere Stunden in Anspruch nehmenden Erstickung. Diskussion: F. B. Hofmann, E. Hering (Prag), Garten. — 4. Herr S. Garten (Leipzig): „Über eine neue Methode der Pulsschreibung." Vortragender benutzt zur direkten Verzeichnung der Volumpulse die Seifenblase. Um Volumsänderungen in der Seifenblase herbeizuführen, sind nur minimale Druckänderungen erforderlich. Wird also der Arm in eine Kapsel eingeschlossen, und steht diese durch ein weites Rohr mit einer Seifenblase in Verbindung, so werden die Volumänderungen des Armes sehr getreu durch die Volumänderungen der Seifenblase wiedergegeben. Die Aufzeichnung der Bewegung der Seifenblase geschieht photographisch auf einem mit lichtempfindlichem Papier überspannten Kymographion. Ferner weist Vortragender nach, daß die Seifenblase tatsächlich ein vorzügliches Registrierinstrument darstellt, das auch zur Registrierung anderer, sehr rasch erfolgender physiologischer Vorgänge, die sich in Volumänderung umsetzen lassen, geeignet ist. Diskussion: Grützner, Boruttau, Garten.

3. Sitzung. Dienstag, den 22. September, nachmittags. Vorsitzender: Geh. Rat Stieda (Königsberg). 1. Herr L. Asher (Bern): a) „Demonstration eines neuen Farbenmischapparates für spektrale Farben"; b) „Bau und Funktion der Darmschleimhaut". Jedem Ernährungszustande entspricht ein besonderes Aussehen des Zottenstromas im Epithel, wie der Vortragende an Zeichnungen und Präparaten demonstriert. Die Frage der Beteiligung des Epithels an der Darmtätigkeit ist schwierig zu lösen. — 2. Herr F. Weidenreich (Straßburg): „Das Schicksal der roten Blutkörperchen im normalen Organismus." Der Vortragende hatte eine Art des Unterganges der roten Blutkörperchen genau studiert, die in einem Zerfall derselben in kleine, granulaartige Gebilde besteht. Die Erythrocyten schrumpfen dabei zu höckerigen, klumpigen Körpern zusammen, die eine besondere Affinität zu allen das Hämoglobin tingierenden Farbstoffen besitzen. Diese Körper zerfallen schließlich in lauter einzelne, kleine Bröckchen von wechselnder Größe und Form und werden von Leukocyten aufgenommen, die entsprechend der Färbungseigentümlichkeit der eingelagerten Körner als eosinophile bezeichnet werden. Das Auftreten dieser Zellen deutet also immer auf einen Zerfall der roten Blutkörperchen hin. Aber nicht nur von Leukocyten, auch von bindegewebigen Elementen, besonders von Endothelien mancher Gefäßwandungen werden derartige Zerfallselemente der roten Blutkörperchen aufgenommen. Außerdem werden die roten Blutkörperchen in toto von den Endothelien der Blutgefäße in den Blutorganen (Knochenmark, Milz, Lymphdrüsen) aufgenommen, wie auch noch besonders in der Leber. Die Zahl der Körperchen, die die Zellen auf diese Weise aufnehmen können, ist eine ganz enorme. Weiterhin können sich auch nur Teile eines roten Blutkörperchens abschnüren, ohne daß zunächst das Körperchen dabei zugrunde geht; derartige kleine Stücke bilden einen Teil der sog. Blutplättchen. Diskussion: Müller. — 3. Herr A. Loewy (Berlin) und Herr C. Neuberg (Berlin): „Zur Kenntnis der Cystinurie." — 4. Herr Wolgemuth (Berlin): „Über die Herkunft der schwefelhaltigen Stoffwechselprodukte im tierischen Organismus." — 5. Herr Friedmann (Straßburg): „Über die physiologischen Beziehungen der schwefelhaltigen Eiweißabkömmlinge." Entgegen der Baumannschen Anschauung, daß die Merkaptursäuren Derivate eines α-Cysteïns sind, weist Vortragender nach, daß die den Merkaptursäuren zugrunde liegende Bromphenylthiomilchsäure der β-Reihe angehört. Die Konstitution der Merkaptursäuren ist daher die folgende:

$$\begin{array}{l} CH_2 . S . C_6H_4 X \\ | \\ CH . NH . COCH_3 \\ | \\ COOH \end{array}$$

Nach dieser Formel sind die Merkaptursäuren Derivate des Eiweißcysteïns. Vortragendem ist es gelungen, die Merkaptursäuren vom Eiweißcysteïn aus aufzubauen, indem er p-Bromdiazobenzolchlorid auf Cysteïnchlorhydrat einwirken ließ. Das entstehende Bromdiazobenzolcysteïn (Formel I) liefert unter Stickstoffentwickelung Bromphenylcysteïn (Formel II), dessen Acetylprodukt (Formel III) sich mit der Bromphenylmerkaptursäure als identisch erwies:

I	II	III
$CH_2 . S . N_2C_6H_4Br$	$CH_2 . S . C_6H_4Br$	$CH_2 . S . C_6H_4Br$
$CH . NH_2$	$CH . NH_2$	$CH . N . COCH_3$
$COOH$	$COOH$	$COOH$

4. Sitzung. Mittwoch, den 23. September, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender Herr Prof. Verworn (Göttingen). 1. Herr O. Weiss (Königsberg): „Der Axialstrom des Nerven." Du Bois-Reymond entdeckte die Tatsache, daß zwei einem unverzweigten Nerven angehörende Querschnitte eine Potentialdifferenz zeigen. M. Mendelsohn, der dieses Verhalten vielfach bestätigen konnte, nahm an, daß der axiale Nervenstrom stets der Richtung entgegengesetzt sei, in welcher die Erregung normalerweise abläuft, und auf diese Versuche fußend bemerkte Hellwig, daß der Axialstrom dem trophischen Zentrum der Faser zu gerichtet ist. Er nimmt nun an, daß der diesem Zentrum ferner liegende Querschnitt mehr des trophischen Einflusses ermangele und daher intensiver absterbe als der dem Zentrum benachbarte Querschnitt. Da aber die Mendelssohnsche Regel vielfach, z. B. am zentralen und mittleren Drittel des Froschischiadicus wie an den vorderen und hinteren Rückenmarkswurzeln, nicht stimmt, muß eine andere Erklärung für die Richtung des axialen Stromes gegeben werden. Der wirkliche Grund liegt nach der Ansicht des Vortragenden im Verhalten des Bindegewebes. Der Oberschenkel-Ischiadicus des Frosches zeigt am peripheren Ende, bevor er sich teilt, eine Vermehrung des Bindegewebes, wie man leicht mikroskopisch nachweisen kann. Desgleichen ist das Bindegewebe bei den vorderen Wurzeln am zentralen Ende am mächtigsten. Die sensible Wurzel kommt als kompakter Strang aus dem Rückenmark und fasert sich beim Austritt aus dem Wirbelkanal auf, um in das Spinalganglion einzutreten; hier ist das Bindegewebe mächtiger. Das Bindegewebe wirkt aber als Nebenleitung für den Nervenstrom; von diesem wird sich also um so weniger im Galvanometer abgleichen können, je besser leitend jene Nebenleitung, d. h. je mächtiger das Bindegewebe ist. Vermehrt man beim Froschischiadicus oder bei den Rückenmarkswurzeln dieses Tieres das Bindegewebe in der Nähe eines der Querschnitte künstlich durch Umlegen von Sehnen, so hat man es in der Hand, durch die Wahl des umgelegten Querschnittes dem Axialstrom beliebige Richtung zu geben. Er ist immer nach dem umgelegten Ende gerichtet. Der Axialstrom ist also eine rein durch physikalische Gründe bedingte Erscheinung. — 2. Herr Kreidl (Wien): „Die physiologischen Grundlagen der Seekrankheit." — 3. Herr Fuld (Halle): „Etwas über die Darstellung des Kaseïns." Auf Grund seiner Versuche hält Redner für die geeignetste Trennung der Eiweißkörper in der Frauenmilch die Fraktionierung mittels Natriumsulfats nach Pinkus. — 4. Derselbe: „Über das menschliche Lab." — 5. Herr O. Thilo (Riga): „Vorrichtung zum Durchlüften des Wassers für Aquarien." — 6. Herr W. Straub (Leipzig): „Mechanismus der Alkaloidwirkung." Durch die Versuche des Vortragenden bestätigen sich die Voraussagungen Hüfners über den Mechanismus der Alkaloidvergiftung, der ebenso wie derjenige der Kohlenoxydvergiftung vom Massenwirkungsgesetze beherrscht wird. Gleichzeitig besteht Analogie mit dem Mechanismus der Narkose darin, daß in beiden Fällen in der Zelle Einrichtungen vorhanden sind, die einem Plus an Gift den Eintritt ins Zellinnere erlauben. Diskussion: Overton. — 7. Herr C. Oppenheimer (Berlin): „Studien über

Eiweißverdauung.“ In Gemeinschaft mit den Herren H. Aron und S. Rosenberg gemachte Versuche zeigten, daß das genuine Pferdeserum gegen Trypsinwirkung eine erhebliche Resistenz aufweist, indem ein Teil des Serums seine Koagulationsfähigkeit behält. Diese Resistenz wird durch Koagulation und Behandlung mit Pepsin-HCl wesentlich geschwächt. Da das Antitrypsin zur Erklärung der Resistenz nicht ausreicht, so muß man an eine spezifisch-chemische Resistenz des Serumeiweißes im nativen Zustande denken. Diskussion: v. Frey. — 8. Herr Leo Langstein (Berlin): „Die Beziehung der Aminosäuren zu den Kohlenhydraten.“ Vortragender bespricht die Versuche über Zuckerbildung aus Leucin im Tierkörper und berichtet über mit Karl Neuberg ausgeführte Experimente, die es wahrscheinlich machen, daß Alanin im Tierkörper in Glykogen übergeht. Diskussion: Joh. Müller (Rostock), G. Embden. — 9. Herr D. Axenfeld (Perugia): „Über den Einfluß des Alkohols auf das Gehirn.“ Vortragender exstirpierte aus der Gehirnrinde bei Hunden einseitig ein motorisches Zentrum für ein Bein oder ein sensorisches Zentrum für das Auge und hielt die Tiere 8 bis 10 Monate am Leben, bis jede Spur von den Ausfallserscheinungen verschwunden war. Nach Darreichung von Alkohol, im Zustande des Rausches, traten nun die Ausfallserscheinungen in ihrer vollen Intensität wie am ersten Tage nach der Operation wieder auf, um mit dem Aufhören des Rausches wieder zu verschwinden. Dieses Experiment konnte ohne Schädigung des Tieres mehrmals wiederholt werden. Diskussion: Boruttau, Grützner. — 10. Herr Zwaardemaker (Utrecht): a) „Die Schluckatmung des Menschen.“ Demonstration. b) „Die Geschwindigkeit des Atemstroms mit Hilfe des Prinzips der Pitotschen Röhrchen dargestellt.“

5. Sitzung. Donnerstag, den 24. September, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Grützner (Tübingen). 1. Herr Scheffer (Berlin): „Über mikroskopische Erscheinungen am ermüdeten Muskel.“ Diskussion: Hensen. — 2. Herr E. Herbst (Bremen): „Die Folgeerscheinungen des äußeren Luftdrucks in der Mundhöhle.“ — 3. Herr R. du Bois-Reymond (Berlin): „Über den Zustand des Wassers in den Geweben.“ Vor 33 Jahren hat Quincke nachgewiesen, daß bei der Quellung vieler Substanzen, wie trocknen, gekochten Hühnereiweißes, Gelatine, Tischlerleims, tierischer Gewebe in Wasser, vulkanisierten Kautschuks in Benzol, eine bedeutende Abnahme des Gesamtvolums des quellenden Körpers und der Quellungsflüssigkeit stattfindet — Angaben, die anscheinend völlig unbeachtet geblieben sind. Vortragender beschäftigte sich mit der Quellung unlöslicher Stoffe und führt aus, daß die Quellung nicht einen physikalisch-mechanischen, sondern vielmehr einen chemischen Vorgang darstellt und daß sie nicht mit der Kapillarimbibition, sondern mit der Lösung zu vergleichen ist, wobei die Quellungsflüssigkeit als in der quellbaren Substanz gelöst anzusehen ist. Die gequollene Substanz wäre danach als eine Lösung der Quellungsflüssigkeit in der quellenden Substanz zu bezeichnen und würde eine festweiche Form der Lösung darstellen. Diese Auffassung ist im besten Einklang mit den Tatsachen, daß erstens die gleiche Menge quellbarer Substanz innerhalb gewisser Grenzen beliebige Mengen Quellungsflüssigkeit enthalten kann, daß zweitens einfach durch Austrocknen die Flüssigkeit aus der gequollenen Substanz ausscheidet, daß drittens bei der Quellung Volumabnahme und Wärmeproduktion in erheblichem Grade auftritt, daß endlich die Flüssigkeit mit großer Gewalt in die quellende Substanz eindringt. Unabhängig von diesen Betrachtungen interessiert den Physiologen die Frage, ob auch die normalen Gewebe als gequollene Substanzen in dem Sinne aufzufassen sind, daß auch in ihnen das Gesamtvolum von Trockensubstanz und Gewebsflüssigkeit kleiner ist als die Summe der getrennten Volume. Versuche des Vortragenden (das geeignetste Material ist gekochtes Hühnereiweiß) ergaben ein positives Resultat; jedenfalls ist ein beträchtlicher Teil des in den Geweben enthaltenen Wassers nicht als solches zu denken, sondern in einem durch die quellbaren Bestandteile veränderten Zustand, der sich durch stark vermindertes Volum kundtut. Diskussion: Hensen, Overton. — 4. Herr F. Röhmann (Breslau): „Über das zuckerbildende Ferment der Leber.“ Nach den Versuchen des Vortragenden ist das zuckerbildende Ferment der Leber im wesentlichen dasselbe wie das des Blutes, nur spaltet das Ferment in der Leber mit größerer Energie Stärke und Maltose als Blut. Diskussion: Hensen, Asher. — 5. Herr Friedenthal (Berlin): „Reaktionsbestimmungen in tierischen Flüssigkeiten.“ Eine Prüfung der Reaktion im absoluten Maße läßt sich bei der Verwendung mehrerer Indikatoren durchführen, wenn man sich eine lückenlose Serie von Normalflüssigkeiten in absteigenden Zehnerpotenzen des H-Ionengehaltes anfertigt und die Farbenreaktion der zu prüfenden Flüssigkeiten mit der Farbe der Normalflüssigkeiten bei gleichem Indikatorzusatz vergleicht. Auf 17 gleichen Stufen durchschreitet man das ganze Gebiet der überhaupt möglichen Reaktionen in wässeriger Lösung, welches von einer Zweifach-Normallösung bis zu einer Lösung reicht, welche nur funftausendbillionstel Gramm 5×10^{-15} g H-Ion im Liter enthält. Jede Reaktionsstufe besitzt ihre charakteristischen Färbungen mit den verschiedenen Indikatoren. In der Nähe des Neutralpunktes $C_H = 1 \times 10^{-7}$ zeigen Lackmus, Neutralrot und sulfalizarinsaures Natrium starke Farbenänderungen, so daß sie, namentlich das Neutralrot, die Bestimmung der Reaktion in lebenden durchsichtigen Tieren erlauben. — 6. Herr Grützner (Tübingen): „Über die Wirkung einwertiger Alkohole auf einfache Organe.“ Nach Untersuchungen von H. Breyer zeigte sich, daß diese Stoffe auf das Flimmerepithel des Frosches, wie auch auf die motorischen Nervenstämme und Muskeln zuerst erregend, dann lähmend wirken. Man darf wohl annehmen, daß die Wirkungen des Alkohols bei allen Organen, auch bei dem menschlichen Gehirn im wesentlichen die gleichen wären. Diskussion: Verworn, Overton, Fröhlich. — 7. Derselbe: „Über das Absterben quergestreifter Muskeln in erhöhter Temperatur.“ Nach Untersuchungen von Wachsmann und Basler sterben bei Grasfröschen bei 37° C die Beuger vor den Streckern ab. Beim Säugetier erstarren in der Wärme (45° C) die roten Muskeln vor den weißen, während bei gewöhnlicher Temperatur die roten viel später als die weißen erstarren. — 8. Herr Hensen (Kiel): „Über die Störung der Resonanz durch einen tönenden Luftstrom.“ — 9. Herr Friedenthal (Berlin) demonstriert die Abbildung eines Differentialtensimeters zur Bestimmung des osmotischen Druckes bei jeder beliebigen Temperatur aus der Verminderung der Dampfspannung. P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung vom 11. November. Herr Auwers las über „Vierzehn unbekannt gebliebene Königsberger Zonen“. Im Verlauf des Königsberger Zonen-Unternehmens sind in der Zeit September 1830 bis Februar 1831 14 Zonen beobachtet, aber von Bessel in die veröffentlichte Sammlung nicht aufgenommen. Nachdem diese Zonen im vergangenen Jahre auf der Königsberger Sternwarte wieder zum Vorschein gekommen waren, hat der Vortragende eine Bearbeitung ausgeführt, deren Ergebnis in einem Kataloge von 1309 Sternen für Aeq. 1825 vorliegt. Darunter befinden sich über 500 sonst nicht in den Königsberger Zonen vorkommende Sterne. — Herr van 't Hoff las: „Über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen. XXXIII. Das Auftreten der Kalksalze Anhydrit, Glauberit, Syngenit und Polyhalit bei 25°.“ Gemeinschaftlich mit Herrn Farup wurde festgestellt, in welcher Form das Calcium bei 25° aus den verschiedenen bei der natürlichen Salzbildung in Betracht kommenden Lösungen erscheint. Aus der Untersuchung geht hervor, daß beim Eintrocknen des Meerwassers das Calcium sich bei 25° zunächst als Anhydrit, dann als Polyhalit, schließlich wieder als Anhydrit abscheidet. — Herr Warburg las: „Über die Ozonisierung des Sauerstoffs durch stille elektrische Entladungen.“ Die Ozonbildung bei der stillen Entladung aus metallischen Spitzen ist bei schwacher Ozonkonzentration unabhängig vom Spitzenpotential und nur abhängig von der Stromstärke. Bei negativem Spitzenpotential wächst sie etwas langsamer, bei positivem, infolge Ausbildung eines positiven Büschels, viel schneller als die Stromstärke. Sie beruht nicht auf einer elektrolytischen, wahrscheinlich auf einer photochemischen Wirkung.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9 novembre. R. Blondlot: Sur l'emmagasinement des rayons n par certains corps. — Prosper de Lafitte adresse un Mémoire ayant pour titre: „Le carré magique de 3. Solution générale du problème.“ — A. N. Panoff adresse un Mémoire „Sur la propagation de l'attraction“. — Rabut: Sur la détermination des figures invariantes des transformations cycliques. — S. Pincherle: Sur l'approximation des fonctions par les irrationelles quadratiques. — A. de Saint-Germain: Généralisation de la propriété fondamentale du potentiel. — E. Ariès: Sur les lois du déplacement de l'équilibre chimique. — E. Bouty: Cohésion diélectrique des gaz à basse température. — Charles Fabry: Sur une solution pratique du problème de la photométrie hétérochrome. — Th. Tommasina: Sur la scintillation du sulfure de zinc phosphorescent, en présence du radium, revivifiée par les décharges électriques. — F. Quenisset: Remarque sur le dernier groupe de taches solaires et les perturbations magnétiques. — Toulet: Sur la transparence de la mer. — Henri de la Vaulx: L'emploi des ballons à ballonnet d'après la théorie du général Meusnier. — H. Baubigny et P. Rivals: Conditions de séparation de l'iode sous forme d'iodure cuivreux, dans un mélange de chlorures, bromures et iodures alcalins. — André Kling: Action des dérivés organomagnésiens sur l'acétol et ses éthers-sels. — Antoine Pizon: Évolution des Diplosomidés (Ascidies composées). — P. Wintrebert: Sur la régénération chez les Amphibiens des membres postérieurs et de la queue, en l'absence du système nerveux. — Victor Henry: Étude des ferments digestifs chez quelques Invertébrés. — Lucien Daniel: Un nouvel hybride de greffe. — Aug. Daguillon et H. Coupin: Sur les nectaires extrafloraux des Hevea. — R. Maire: Recherches cytologiques sur le Galactina succosa. — L. Jolly: Sur l'oxydation de la glucose dans le sang.

Vermischtes.

Die Erfahrung einerseits, daß in Höhlen abgeschlossene Luft ionisiert ist und die Elektrizität viel besser leitet als die freie Luft, und anderseits der Umstand, daß in Wasserfällen die Luft eine stark negative Ladung annimmt, während das Wasser positiv geladen wird, veranlaßten Herrn G. B. Rizzo, die Leitfähigkeit der Luft in einer Grotte zu untersuchen, in welcher ein Wasserfall sich befindet. Gelegenheit hierzu bot die Caverna di Bossea in den Seealpen nahe bei Mondovi; sie ist über 500 m lang, beginnt mit einem etwa 100 m langen, engen, gewundenen Gang, der in einen weiten Saal mündet; dieser verengert sich, etwa 100 m von der dem Eingange gegenüberliegenden Wand entfernt, zu einer Galerie von 10 bis 12 m im Durchmesser, um sich dann in einen zweiten prächtigen Saal zu öffnen, der eine Reihe von Ansammlungen klarsten Wassers enthält, von denen die größte, der „lago delle fate“, im äußersten Winkel der Höhle gelegen, einen sehr schönen Wasserfall von etwa 15 m Höhe aufnimmt. In dieser wegen ihrer pittoresken Schönheit berühmten Höhle hat Herr Rizzo an fünf verschiedenen Punkten, und zwar 1. im Zutrittsgang, 2 m vom Anfange; 2. am Eintritt in den ersten Saal; 3. am oberen gegenüberliegenden Ende dieses Saales; 4. in dem zweiten Saale und 5. etwa 5 m vom Wasserfall entfernt, am Ufer des Lago delle fate, Beobachtungen ausgeführt. Mit einem Elster-Geitelschen Apparate wurde die Zerstreuung sowohl negativer als positiver Ladungen gemessen und pro 100 Volt in einer Minute nachstehende Verluste (a) gefunden: I $a_- = 1{,}3$; $a_+ = 2{,}6$. II $a_- = 22{,}3$; $a_+ = 37{,}7$. III $a_- = 20{,}5$; $a_+ = 51{,}7$. IV $a_- = 70{,}3$; $a_+ = 63{,}9$. V $a_- = 35{,}4$; $a_+ = 108{,}8$. Diese Messungen zeigen, daß die Leitfähigkeit der Luft sehr groß ist und im allgemeinen um so größer für die positive Elektrizität, je näher am Wasserfall, der einen starken Nebel erzeugte, die Messungen gemacht wurden. Herr Rizzo hat auch das Potentialgefälle an verschiedenen Punkten der Höhle gemessen und fand im zweiten Saale das Gefälle — 38 V/m; 5 m vom Wasserfall zeigte die Luft sehr starke negative Ladung, auch 15 m entfernt lud und entlud sich das Elektrometer beständig; in 20 m Entfernung war das Gefälle — 240 V/m, und erst in 30 m Abstand wurde der Saalwert — 38 V/m gefunden. (Atti R. Accad. delle Scienze di Torino 1903, vol. XXXVIII, p. 859—863.)

Personalien.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften wählte zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren Professor Boveri (Würzburg), Prof. Fürbringer (Heidelberg), Prof. Hilbert (Göttingen), Prof. Graf zu Solms-Laubach (Straßburg), Prof. Weber (Straßburg), Prof. Wiesner (Wien).

Die Académie des sciences zu Paris erwählte Herrn George William Hill zum korrespondierenden Mitgliede in der Sektion für Astronomie an Stelle des zum auswärtigen Mitgliede erwählten Herrn Schiaparelli.

Ernannt: Privatdozent der Mathematik an der Universität Halle Dr. Hermann Grassmann zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: Prof. Dr. Friedrich Goll, Professor der Pharmakologie an der Universität Zürich, 73 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

In der „Nature“ vom 19. November teilt Herr Denning (Bristol) seine Sternschnuppenbeobachtungen vom 16. November früh mit; er zählte insgesamt 201 Leoniden in viertelstündlichen Abschnitten, die durch je eine ebenso lange Pause getrennt waren. Die Häufigkeit wuchs gegen Morgen rasch an und erreichte (für einen Beobachter) zuletzt das Maximum von 140 Meteoren pro Stunde. Von einer ziemlich großen Zahl besonders heller Meteore hofft Herr Denning mit Hilfe erwarteter Korrespondenzbeobachtungen an anderen Orten die Flugbahnen berechnen zu können.

Im Novemberheft des Astrophysical Journal veröffentlichen die Herren Frost und Adams die Ergebnisse ihrer letztjährigen systematischen Aufnahmen von Sternspektren. Solche Aufnahmen werden auf mehreren Observatorien an einer Reihe ausgewählter Sterne gemacht und bezwecken eine Kontrolle der Spektralaufnahmen überhaupt, indem sie die Möglichkeit gewähren, wirkliche Linienverschiebungen in Sternspektren von bloß scheinbaren, durch Änderungen in den Apparaten hervorgerufenen Schwankungen leicht zu unterscheiden. Gelegentlich solcher Aufnahmen auf der Lick-Sternwarte wurden wieder fünf Sterne als spektroskopische Doppelsterne erkannt, nämlich γ Corvi, η Virginis, α Draconis, ε Herculis und δ Aquilae.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

6. Dez.	$E.h. = 18\,\mathrm{h}\,46\,\mathrm{m}$	$A.d. = 19\,\mathrm{h}\,43\,\mathrm{m}$	λ Geminorum	4. Gr.
10. „	$E.h. = 14\ 18$	$A.d. = 15\ 4$	d Leonis	5. Gr.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus werden im Januar 1904 stattfinden:

Tag	Stern	Gr.	AR	Dekl.	Periode
1. Jan.	R Can. venat.	7.	13 h 44,7 m	+ 40° 2′	350 Tage
6. „	S Canis min. .	7,5.	7 27,3	+ 8 32	330 „
7. „	R Pegasi . .	7,5.	23 1,6	+ 10 0	380 „
10. „	V Monocerotis	7.	6 17,7	— 2 9	333 „
10. „	T Hydrae . .	7,5.	8 50,8	— 8 46	289 „
18. „	S Pegasi . .	7,5.	23 15,5	+ 8 22	317 „
23. „	S Herculis . .	7.	16 47,4	+ 15 7	308 „
25. „	R Cancri . .	7.	8 11,1	+ 12 2	373 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1AQ2 2